

CIENCIA

Revista hispano-americana de
Ciencias puras y aplicadas

PUBLICACIONES DE



EDITORIAL ATLANTE
S. A.

SUMARIO

<i>Glaciaciones cuaternarias en la Cordillera oriental de Colombia</i> , por VICTOR OPPENHEIM	Pág. 49
<i>Consideraciones acerca de los tipos morfológicos marinos bentónicos y planctónicos</i> , por ENRIQUE RIOJA ..	64
<i>Detalles morfológicos poco o nada conocidos de Anopheles mexicanos</i> , por LUIS VARGAS	66
<i>Influjo de la luz sobre el poder antihemorrágico de la 2-metil-naftoquinona-1, 4</i> , por FRANCISCO GIRAL...	69
<i>Noticias: Crónica de países</i>	71
<i>Capacidad electrostática entre dos superficies cilíndricas simétricas de sección circular</i> , por MANUEL CERRILLO	73
<i>Noticias técnicas</i>	77
<i>Miscelánea: Expediciones científicas en América.—El veneno de las arañas capulinas actuando como antígeno.—Nebulio y Coronio son simplemente oxígeno.—El Prof. Augusto Béhal.—El Dr. Julio Wagner-Jauregg.</i> ..	79
<i>Libros nuevos</i>	82
<i>Revista de revistas</i>	86

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas.

DIRECTOR:

PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA

REDACCION:

PROF. C. BOLIVAR PIETAIN

PROF. ISAAC COSTERO

PROF. FRANCISCO GIRAL

CONSEJO DE REDACCION:

ALVAREZ UGENA, ING. MANUEL. México.
BACIGALUPO, DR. JUAN. Buenos Aires, Argentina.
BAÑOS, JR., ING. ALFREDO. México.
BAZ, DR. GUSTAVO. México.
BEJARANO, DR. JULIO. México.
BELTRAN, PROF. ENRIQUE. México.
BERTRAN DE QUINTANA, ING. ARQ. MIGUEL. México.
BUSTAMANTE, DR. MIGUEL E. México.
BUTTY, ING. ENRIQUE. Buenos Aires, Argentina.
CABRERA, PROF. ANGEL. Buenos Aires, Argentina.
CABRERA, PROF. BLAS. París, Francia.
CARDENAS, DR. MARTIN. Cochabamba, Bolivia.
CARINI, PROF. DR. A. Sao Paulo, Brasil.
CARRASCO, PROF. PEDRO. México.
CERDEIRAS, PROF. JOSE. Montevideo, Uruguay.
CHAVEZ, DR. IGNACIO. México.
COLLAZO, DR. JUAN A. Montevideo, Uruguay.
CRUZ-COKE, DR. EDUARDO. Santiago de Chile, Chile.
CUATRECASAS, PROF. JOSE. Bogotá, Colombia.
DEULOFEU, DR. VENANCIO. Buenos Aires, Argentina.
DIAS, DR. EMMANUEL. Río de Janeiro, Brasil.
DIAZ LOZANO, ING. ENRIQUE. México.
DOMINGO, DR. PEDRO. La Habana, Cuba.
DUPERIER, PROF. ARTURO. Londres, Inglaterra.
ESCOMEL, DR. EDMUNDO. Lima, Perú.
ESCUDERO, DR. PEDRO. Buenos Aires, Argentina.
ESTEVEZ, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
FONSECA, DR. FLAVIO DA. Sao Paulo, Brasil.
GALLO, ING. JOAQUIN. México.
GARCIA BANUS, PROF. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
GINER DE LOS RIOS, ARQ. BERNARDO. México.
GIRAL, PROF. JOSE. México.
GONZALEZ GUZMAN, PROF. IGNACIO. México.
GONZALEZ HERREJON, DR. SALVADOR. México.
GROSS, PROF. BERNHARD. Río de Janeiro, Brasil.
HOUSSAY, PROF. B. A. Buenos Aires, Argentina.
ILLESCAS, PROF. ING. RAFAEL. México.
IZQUIERDO, PROF. JOSE JOAQUIN. México.
JIMENEZ DE ASUA, PROF. FELIPE. Buenos Aires, Argentina.
LAFORA, DR. GONZALO R. México.
LASNIER, DR. EUGENIO P. Montevideo, Uruguay.
LORENTE DE NO, DR. RAFAEL. Nueva York, Estados Unidos.
MACHADO, DR. ANTONIO DE B. Oporto, Portugal.
MADINAVEITIA, PROF. ANTONIO. México.
MARQUEZ, DR. MANUEL. México.

MARTINEZ BAEZ, DR. MANUEL. México.
MARTINEZ DURAN, DR. CARLOS. Guatemala, Guatemala.
MARTINEZ RISCO, PROF. MANUEL. París, Francia.
MARTINS, PROF. THALES. Sao Paulo, Brasil.
MATAS, DR. RODOLFO. Nueva Orleans, Estados Unidos.
MAZZA, DR. SALVADOR. Jujuy, Argentina.
MELLO-LEITAO, PROF. C. DE. Río de Janeiro, Brasil.
MIRANDA, DR. FRANCISCO DE P. México.
MOLES, PROF. ENRIQUE. París, Francia.
MONGES LOPEZ, ING. RICARDO. México.
NONIDEZ, PROF. JOSE F. Nueva York, Estados Unidos.
NOVELLI, PROF. ARMANDO. La Plata, Argentina.
ORDOÑEZ, ING. EZEQUIEL. México.
ORIAS, PROF. OSCAR. Córdoba, Argentina.
OROZCO, ING. FERNANDO. México.
OTERO, PROF. ALEJANDRO. México.
OTEYZA, ING. JOSE ANDRES. Chapingo, México.
OZORIO DE ALMEIDA, PROF. MIGUEL. Río de Janeiro, Brasil.
PARODI, ING. LORENZO R. Buenos Aires, Argentina.
PATIÑO CAMARGO, DR. LUIS. Bogotá, Colombia.
PEREZ ARBELAEZ, PROF. ENRIQUE. Bogotá, Colombia.
PERRIN, DR. TOMAS, G. México.
PI SUÑER, DR. AUGUSTO. Caracas, Venezuela.
PIROSKY, DR. I. Buenos Aires, Argentina.
PORTER, PROF. CARLOS. Santiago de Chile, Chile.
PRADO, DR. ALCIDES. Sao Paulo, Brasil.
PRADOS SUCH, DR. MIGUEL. Montreal, Canadá.
PUCHE ALVAREZ, DR. JOSE. México.
PUENTE DUANY, DR. NICOLAS. La Habana, Cuba.
QUINTANILLA, PROF. A. París, Francia.
RAMIREZ CORRIA, DR. C. M. La Habana, Cuba.
RIO-HORTEGA, PROF. PIO DEL. Buenos Aires, Argentina.
RIOJA, LO-BIANCO, PROF. ENRIQUE, México.
ROFFO, PROF. ANGEL H. Buenos Aires, Argentina.
ROYO Y GOMEZ, PROF. JOSE. Bogotá, Colombia.
RUIZ CASTAÑEDA, DR. MAXIMILIANO. México.
SALVADOR, ARQ. AMOS. Caracas, Venezuela.
SANCHEZ COVISA, DR. JOSE. Caracas, Venezuela.
SANDOVAL VALLARTA, ING. MANUEL. Cambridge, Mass., Estados Unidos.
TRIAS, PROF. ANTONIO. Bogotá, Colombia.
VARELA, DR. GERARDO. México.
VARGAS, DR. LUIS. México.
VEINTEMILLAS, DR. FELIX. La Paz, Bolivia.
ZOZAYA, DR. JOSE. México.

SEPARATAS: Los colaboradores que lo soliciten de la Redacción de la Revista recibirán gratuitamente 50 ejemplares de su trabajo original, cuando éste se publique en las secciones I o II. El importe de la confección de un número mayor de separatas correrá a cargo del autor, quien previamente habrá de solicitar de Editorial Atlante, S. A., la correspondiente notificación de costo.

Copyright 1940 by Editorial Atlante, S. A., México, D. F.—Título registrado.—La reproducción de cualquiera de los trabajos publicados en la Revista "CIENCIA" queda estrictamente prohibida, salvo los casos de especial autorización.

CIENCIA

REVISTA HISPANO-AMERICANA DE CIENCIAS PURAS Y APLICADAS

DIRECTOR:
PROF. IGNACIO BOLIVAR URRUTIA

REDACCION:
PROF. C. BOLIVAR PIETAIN PROF. ISAAC COSTERO PROF. FRANCISCO GIRAL

VOL. II.

NUM. 2

PUBLICACION MENSUAL DE
EDITORIAL ATLANTE, S. A.

MEXICO, D. F.

25 DE FEBRERO DE 1941

REGISTRADA COMO ARTICULO DE 2A. CLASE, EN LA ADMINISTRACION DE CORREOS DE MEXICO, D. F., CON FECHA 22 DE MARZO DE 1940

La Ciencia moderna

GLACIACIONES CUATERNARIAS EN LA CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA¹

por

VICTOR OPPENHEIM

Geólogo del Ministerio de Minas y Petróleos
Bogotá, Colombia.

INTRODUCCION

A pesar de que las glaciaciones pleistocénicas en Norteamérica y en el Norte de Europa han sido estudiadas minuciosamente hace ya muchos años, es muy poco lo que se sabe sobre la época glaciaria, aparentemente contemporánea, en América del Sur.

La obra clásica de C. Caldenius sobre la glaciación cuaternaria en Patagonia y Tierra del Fuego lanzó mucha luz sobre las pasadas glaciaciones en el Sur de este Continente, y el estudio comparativo de las "varvitas" con la escala de glaciación sueca demostró una probable contemporaneidad de las glaciaciones en los dos hemisferios, Norte y Sur.

La glaciación de los Andes a través del Continente parece indicar que fué contemporánea con la de Patagonia, y probablemente con la de Norteamérica, a pesar de que los datos y observaciones hasta hoy conocidos son fragmentarios y muchas veces incompletos.

La parte de los Andes en donde los estudios de las glaciaciones pleistocénicas son más deficientes e incompletos es la de las cordilleras de Colombia, lo que ha motivado nuestras investigaciones y el presente estudio.

Durante varios años hemos tenido oportunidad de observar los restos de antiguas glaciaciones en distintas partes de las Cordilleras Sudamericanas, pero en la presente contribución, a pesar de que se harán algunas indicaciones sobre glaciaciones en distintas partes de los Andes, sólo trataremos detalladamente de la glaciación en la Cordillera Oriental de Colombia. Las observaciones en esta Cordillera Oriental las hice durante varias excursiones a los páramos y nevados a fines de 1939 y principios de 1940, por cuenta mía y por la del Gobierno colombiano.

He de hacer constar mi gratitud y mi reconocimiento, por la valiosa ayuda que me han prestado en esos trabajos, al Dr. Gabriel E. Gómez, al Dr. Benjamín Alvarado y al Dr. José Royo y Gómez, todos del Ministerio de Minas y Petróleos. Al Prof. José Royo y Gómez estamos particularmente agradecidos por la lectura y redacción del manuscrito y el interés que tomó en su publicación.

Dada la gran extensión de la región estudiada, describiremos solamente los principales rasgos de la geología glaciaria, y dejamos amplio campo para futuros estudios de la geología pleistocénica de la alta Cordillera de Colombia.

¹ Publicado con la autorización del Ministerio de Minas y Petróleos, Bogotá, Colombia.

CORDILLERA ORIENTAL

a). Bosquejo fisiográfico.

La Cordillera Oriental de Colombia *sensu stricto*, se separa del macizo principal de los Andes cerca de los $1^{\circ} 30'$ lat. N. y se extiende como una alineación distinta hacia el Nordeste, hasta cerca de los 8° lat. N. en la frontera con Venezuela, en donde se divide en dos ramales: la Sierra Nevada de Mérida y la de Perijá, separadas una de otra por la gran depresión del Lago Maracaibo.

Hacia el Oeste, en toda su extensión, la Cordillera Oriental limita con la gran cuenca del Magdalena y hacia el Este con las planicies de Los Llanos.

Forma la Cordillera una cadena relativamente estrecha al Sur de Sumapaz, pero hacia el Norte se extiende como un ancho cinturón de serranías más o menos paralelas y mucho más elevadas que las del Sur; así, el pico más alto del Nevado del Cocuy es el de Ritacuva, a 5 493 m. sobre el nivel del mar. El Nevado del Cocuy es el único macizo de la Cordillera Oriental que tiene glaciares permanentes. (Fig. 1). Otros muchos picos elevados de la Cordillera, a pesar de que aparecen accidentalmente con *nevé*¹



Fig. 1.—Nevado del Cocuy. Cumbres hasta 5400 m.

están por debajo del límite del *nevé* permanente. El más alto de éstos es el Nevado de Sumapaz de 4 650 m.; en ocasiones aparece con nieve, pero no tiene *nevé* permanente.

Hacia el Sur del macizo de Sumapaz, la Cordillera es mucho menos elevada y en el paso entre Uribe y Colombia, en el páramo del Rucio, apenas alcanza unos 2 100 m. Más hacia el Sur la Cordillera se eleva nuevamente y en la unión con la Cordillera Central tiene aproximadamente 4 000 m.

¹ El nombre español es "neviza", pero respetamos los deseos del autor de conservar la palabra *nevé* en este trabajo.—J. R. y G.

Los ramales del Norte de la Cordillera Oriental, la Sierra de Perijá y la Sierra Nevada de Mérida, tienen también características fisiográficas distintas, a pesar de que geológicamente forman parte de la misma cuenca de sedimentación mesocenoica. La Sierra de Perijá es relativamente baja y, en general, buza hacia el Norte. La Sierra Nevada de Mérida sigue hacia el Nordeste, uniéndose con la Cordillera de la Costa de Venezuela; el pico más elevado de esta Sierra es el Pico Bolívar o la Columna, de 5 005 m.

A pesar de que existen varios caminos y senderos que cruzan la Cordillera Oriental en distintas partes, las regiones más elevadas, así como la mayoría de sus flancos orientales, están aún poco estudiados y, en parte, son completamente desconocidos. El sistema fluvial representado en muchos de los mapas publicados es vago y frecuentemente algo ficticio. Entretanto, los métodos modernos de levantamiento aéreo e intensas exploraciones de las compañías petroleras están dilucidando considerablemente la fisiografía y la geología de aquellas regiones.

Las condiciones climáticas de la Cordillera Oriental, a pesar de que parcialmente dependen de las latitudes, pueden a *grosso modo* subdividirse en las siguientes zonas: *zona tropical* hasta más o menos 800 m.; *zona templada* de más o menos 800 a 2 000 m.; *zona sub-alpina* de más o menos 2 000 a 3 000 m.; *zona de páramo o fría* de más o menos 3 100 hasta más de 5 000 m.

La vegetación es extremadamente variada, pero los bosques y árboles desaparecen hacia los 3 000 m. Toda la vegetación de arbustos desaparece a los 3 600 m., dejando los altos páramos apenas con plantas herbáceas, gramíneas y musgos, y finalmente, queda exenta de toda vegetación la región próxima ya a la línea del *nevé*.

b). Bosquejo geológico.

La Cordillera Oriental está formada esencialmente por sedimentos mesozoicos y cenozoicos. Predominan las areniscas, los esquistos y las calizas de edad Cretácea, los cuales están cubiertos en el flanco occidental de la Cordillera, así como en varias áreas centrales, por capas concordantes de sedimentos terciarios, que también aparecen en fajas estrechas en la parte central de la Cordillera entre los paralelos 6° y 3° de lat. N., así como al Sur del macizo de Sumapaz entre los 4° y 2° de lat. N.

Al Sur de los 2° de lat. N. la Cordillera se compone esencialmente de rocas cristalinas y metamórficas hasta su unión con la Cordillera Cen-

tral. Al Norte de los 5° 40' de lat. N. la cadena central de la Cordillera se compone nuevamente de rocas metamórficas e intrusivas.

Se han encontrado sedimentos jurásicos en áreas aisladas de la parte Norte y central de la Cordillera. Se conocen sedimentos paleozoicos al pie oriental de la Cordillera, entre los 5° y 3° lat. N., apareciendo en el área de Gachalá-Que-tame y más al Sur en el área del Macarena. Estos sedimentos son del Carbonífero, Devónico, Ordoviciano y probablemente de edad Cámbrica; sobre ellos, discordantemente, viene el Cretáceo inferior.

Las series cretácicas de la parte central de la Cordillera están intensamente desarrolladas, alcanzando un espesor total máximo de cerca de 10 000 m. Los elementos predominantes son las capas del Cretáceo superior-medio, seguidas en importancia por las capas del Cretáceo medio a inferior. Los sedimentos más inferiores del Cretáceo, o sea la serie de Cocuy y las areniscas de Cáqueza, aparecen bien desarrolladas principalmente en la parte Norte y Este de la Cordillera.

Los sedimentos terciarios ocupan toda la cuenca baja del valle del Magdalena entre el flanco occidental de la Cordillera Oriental y el flanco oriental de la Cordillera Central, hasta los 2° lat. N. Estas capas se hallan bien desarrolladas desde el Eoceno inferior al Mioceno, Plioceno y Pleistoceno.

La misma sucesión estratigráfica con facies regionales distintas se extiende a través de la prolongación septentrional de la Cordillera de Venezuela y la Cordillera de Perijá. Facies de estas formaciones aparecen solamente en el Sur, a todo lo largo del pie de los Andes Ecuatorianos. El macizo principal de los Andes, al Sur de la Cordillera Oriental, como en el Norte del Ecuador, se compone de sedimentos muy diferentes.

Tectónicamente, la Cordillera Oriental representa un macizo complejo con extensas fallas longitudinales y algunas transversales. Las fallas de ángulo bajo o de cabalgamiento predominan en la parte septentrional y central de la Cordillera, mientras que la parte meridional parece afectada más bien por fallas normales. Una extensa falla de cabalgamiento puede observarse en la parte central de la Cordillera, entre Suatá y Cúcuta. Fracturas y plegamientos en varios

grados de desarrollo aparecen por toda la Cordillera. Fallas principales de carácter regional se ven principalmente a lo largo del pie oriental de la Cordillera; estas fallas son en muchos casos de ángulo bajo en el Norte, y forman bloques de fallas verticales hacia el Sur, así como a lo largo de su continuación tectónica hacia el pie oriental de los Andes Ecuatorianos.

La Cordillera Oriental es la más reciente de todas las de Colombia. Por observaciones de campo y deducciones estratigráficas, parece que el principal plegamiento de la Cordillera tuvo lugar a fines del Plioceno y continuó en el Pliopleistoceno, como puede juzgarse por las capas de esta edad afectadas intensamente en varias partes elevadas de la Cordillera. También parece evidente, por la posición de las terrazas cuaternarias, que el proceso orogénico aún no ha cesado, y que actualmente continúa en varias partes de la Cordillera Oriental.

NIVEL DEL NEVE

El contorno del *nevé* no se muestra permanente en las regiones montañosas cubiertas por él. En tales regiones su nivel depende principalmente de las circunstancias locales, de los cambios climáticos, de las condiciones de temperatura y precipitación. La línea del *nevé* si permanece más o menos constante puede crear glaciares que llegan muy abajo de ella. En los Andes ecuatoriales y subtropicales de Sudamérica, la línea del *nevé* y el nivel de glaciación coinciden frecuentemente. Son raros los verdaderos glaciares de tipo alpino, y los actuales son generalmente de tipo de circo, o glaciares suspendidos.

Las elevadas cumbres con nieve perpetua de la Cordillera representan más bien un carácter de glaciación de meseta, similar a la glaciación de la altiplanicie escandinava. Hay muchos indicios de que las pasadas glaciaciones de las Cordilleras andinas tuvieron el mismo carácter.

La importancia de las condiciones de precipitación en la formación del *nevé* se pone particularmente de relieve si se considera que en la región andina de la puna, con clima muy seco, o sea los Andes de Chile-Argentina, entre los 22° y 26° lat. Sur, la línea del *nevé* está a 6 000 m., mientras que en los picos nevados del Ecuador, en la latitud de 0°, la línea del *nevé* y el nivel de los glaciares se encuentran hacia los 4 700 m.

Cuadro comparativo de la línea del *nevé* en distintas partes de los Andes Sudamericanos

LOCALIDAD	Latitud aproximada	Altura aproximada del nivel del <i>nevé</i>
CHILE:		
Estrecho de Magallanes.....	52° I. S.	± 1,100 metros
ARGENTINA:		
Patagonia.....	42° I. S.	± 1,400 "
CHILE-ARGENTINA:		
Cordillera de los Andes.....	33° I. S.	± 5,000 "
N. E. ARGENTINA:		
Cordillera de los Andes.....	24° I. S.	± 4,000 "
ARGENTINA-BOLIVIA:		
Cordillera de los Andes.....	22°-26° I. S.	± 6,000 "
PERU:		
Cerro de Pasco.....	9° I. S.	± 5,200 "
ECUADOR:		
Cordillera Oriental.....	0°	± 4,700 "
COLOMBIA:		
Nevado del Cocuy.....	6° 30' I. N.	± 4,750 "
VENEZUELA:		
Sierra Nevada de Mérida.....	8° 40' I. N.	± 4,650 "
COLOMBIA:		
Sierra Nevada de Santa Marta.....	10° 50' I. N.	± 4,850 "

CAUSAS DE LA GLACIACION EN LA
CORDILLERA ORIENTAL

La glaciación pleistocénica en el Continente sudamericano presenta características algo distintas a la de Norteamérica. Hasta los 44° de lat. S., los hielos cubrían la parte occidental del Continente con una capa continua de glaciares continentales, los cuales formaban en sus bordes extensas lenguas tanto hacia las pampas argentinas como hacia el Océano Pacífico. Al Norte de los 44° de lat. S., los glaciares se extendían por las elevadas Cordilleras de los Andes en fajas interrumpidas por las grandes depresiones orográficas. La glaciación no era del tipo propiamente alpino, sino más bien presentaba glaciares de meseta, recordando el tipo de glaciación escandinava, con numerosos glaciares de valles suspendidos y circos, tipo de glaciación que en parte se conserva aún actualmente en los Andes.

El *nevé*, habiéndose formado a niveles considerablemente más bajos que el actual, comprendía extensos glaciares y capas de hielo que se extendían sobre vastas áreas de la Cordillera, principalmente con rumbo Norte-Sur. En la Cordillera Oriental de Colombia los centros de formación del *nevé* no eran, al parecer, numerosos y los glaciares estaban separados unos de otros por valles y depresiones; además, en el

Pleistoceno no fueron tan numerosos como en el Cuaternario más reciente.

A la luz de los conocimientos actuales sobre las antiguas glaciaciones y la Paleoclimatología, dos causas solamente podrían explicar la glaciación pleistocénica en los Andes y en particular en la Cordillera Oriental de Colombia: I). Cambios radicales climáticos debidos a una gran reducción de la temperatura anual y subsecuente aumento de precipitaciones atmosféricas. Este cambio climático ocasionó el crecimiento y extensión de la capa del *nevé*, que fué mucho mayor que el desgaste ocasionado por el derretimiento, estimulando así el avance y expansión de los primeros glaciares del Pleistoceno. II). Movimientos isostáticos negativos de la Cordillera, que la hicieron descender del nivel de las altas cumbres cubiertas por glaciares en el pasado, a los niveles actuales.

Esta segunda causa, evocada por Reiss, es inaplicable a los Andes, cuyo principal levantamiento tuvo lugar a fines del Mioplioceno y siguió en el Pleistoceno, de lo que hay numerosas pruebas geológicas. La elevación de los Andes sigue, en parte, en el presente. Por lo tanto, queda sólo la primera causa debida a condiciones climáticas como el indudable origen de la glaciación en los Andes sudamericanos, como también es, según la mayoría de los autores moder-

nos, la principal causa de las glaciaciones contemporáneas en Norteamérica y Europa.

PRUEBAS DE LA GLACIACION

Las pruebas de las pasadas glaciaciones son numerosas y pueden encontrarse en la Cordillera Oriental en la mayor parte de las cumbres a niveles superiores a los 3 200 m., aproximadamente. (Fig. 2). Tales pruebas son: I). Topografía glaciár típica expresada en circos glaciares, *horns*,



Fig. 2.—Nevado del Cocuy. Lago glaciár al borde del glaciár actual.

nunataks, valles en "U" profundamente excavados, con los flancos pulidos y numerosos valles tributarios colgantes. II). Estrías y rocas aborregadas. Superficies pulidas por el movimiento de los glaciares, como pueden observarse en varios páramos al nivel cercano a 4 000 m. III). Aglomeraciones de morrenas laterales a lo largo de los valles glaciares formando hileras de morrenas en sus desembocaduras; morrenas de fondo, esparcidas en grandes extensiones de los páramos; arcos de morrenas terminales. IV). Numerosos lagos glaciares formados en valles glaciares represados por morrenas terminales, o lagos-cir-



Fig. 3.—Borde del glaciár del Nevado del Cocuy.

cos formados por la erosión de los glaciares. V). Depósitos fluvioglaciares en los cursos superiores de los valles modernos.

La topografía glaciár y los efectos de la glaciación están más desarrollados en los macizos más elevados, pero se encuentran también hasta alturas inferiores a 3 200 m.

A pesar de que se encuentran arcos de morrenas terminales bien manifiestos en las zonas de retroceso de los glaciares actuales, las morrenas terminales de los glaciares pleistocénicos no se presentan en forma tan desarrollada. Notestein supone que esta falta de morrenas ter-



Fig. 4.—Descomposición y agrietamiento del borde del glaciár en el Nevado del Cocuy.

minales se debe a un retroceso rápido de los glaciares después de un avance igualmente rápido. Es importante anotar que esta particularidad no parece confirmarse en relación con la glaciación pleistocénica en el Ecuador y Perú. El mayor o menor desarrollo de las morrenas terminales depende en parte de la composición de las rocas erosionadas por los glaciares. Indudablemente, los efectos de la erosión debían haber obliterado los arcos de esas morrenas.

PERIODOS Y NIVELES GLACIARES

La falta de arcos de morrenas terminales bien desarrollados en la mayoría de los páramos observados en la Cordillera Oriental, así como la falta de arcillas "varvíticas" (*varve clays*) en las regiones tropicales de la Cordillera de los Andes hacen que, con los conocimientos actuales, sea muy difícil limitar la periodicidad y duración de las antiguas glaciaciones en esta parte de la Cordillera andina.

Por otra parte y coordinando las distintas observaciones sobre evidencias glaciares en la Cordillera Oriental de Colombia, nos parecen bastante bien definidos tres niveles de ablación y de erosión glaciár. Estos pueden presentar períodos de estacionamiento en el retroceso general de los glaciares, o también, pero no necesariamente, períodos de glaciación renovada y de reavance de los glaciares.

Los tres niveles mencionados son los siguientes:

El nivel más bajo está a 3 250 m. Aquí los rastros de la erosión glaciár fueron dejados por los glaciares más avanzados. La topografía glaciár se encuentra en gran parte obliterada y erosionada. Este hecho puede ser debido, tanto a la mayor edad del nivel inferior de glaciación,

como también, posiblemente, al efecto poco profundo de las lenguas de glaciares avanzados que se retiraron de estos niveles poco después de su avance. Los efectos de erosión y los restos glaciares se observaron en este primer nivel en los siguientes páramos de la Cordillera Oriental. (Todas las observaciones de alturas se hicieron con aneroide y son sólo aproximadas.)

Páramo de Tama	7° 30' N. (Frontera de Colombia-Venezuela.).....	3 250 m.
Páramo de Santurbán	7° 15' N. (Entre Silos y Vetas.).....	3 180 m.
Páramo del Almorzadero	7° 00' N.	3 250 m.
Nevado del Cocuy.....	6° 25' N. (Páramo Cuchirí Chita, etc.).....	3 200 m.
Páramo de Belén	5° 50' N. (Páramo Casablanca.)	3 250 m.
Páramo de Arcabuco	5° 40' N.	3 200 m.
Páramo de Tota.....	5° 30' N.	3 250 m.
Nevado de Sumapaz.....	4° 20' N. 3° 40' N. (Al E. de Pasca.).....	3 180 m.
Páramo de Las Papas.....	1° 50' N. (Cabeceras del río Magdalena.).....	3 250 m.

El segundo nivel superior de glaciación es el mejor definido, y los efectos de esta glaciación entre los niveles de 3 400 a 3 500 m. se muestran extensamente en la mayoría de los páramos de la Cordillera Oriental. Parece que, en este nivel, que representa el segundo período glaciár, las capas de hielo se estacionaron durante un tiempo más largo que en cualquier otro, dejando numerosos restos glaciares a lo largo de casi todas las altas Cordilleras de Colombia, desde Santa Marta hasta el Ecuador.

La topografía típica y los materiales de ablación glaciár, fueron observados por el autor en los siguientes páramos:

Páramo de Santurbán.....	3 500 m.
Páramo de Torrecilla.....	3 450 m.
Páramo de Cornal.....	3 350 m.
Páramo del Almorzadero.....	3 450 m.
Nevado del Cocuy.....	3 500 m.
Nevado de Sumapaz.....	3 350 m.
Páramo de Las Papas.....	3 450 m.

Se encuentran también en gran número entre el primero y segundo nivel glaciár, morrenas y bloques erráticos dejados por los glaciares al retirarse, en número mayor donde éstos fueron más extensos y bajaban de cumbres más elevadas. La extensión y movimiento de las capas de hielo fueron regulados, principalmente, como lo son también en la actualidad, tanto por las precipitaciones atmosféricas, como por la topografía regional. En las áreas de Cocuy y Sumapaz, el flanco occidental de la Cordillera parece haber estado afectado más intensamente por la glaciación que el abrupto y escarpado flanco oriental.

La elevada meseta de Sumapaz estuvo aparentemente cubierta por una capa continua de hielo, de la cual bajaban numerosas lenguas y

glaciares de valle. Un aspecto similar presentan las regiones elevadas del Nevado del Cocuy y los páramos de Santurbán y Mesa Colorada.

El tercer nivel, el más elevado de la glaciación pleistocénica en la Cordillera Oriental, puede observarse bien, aproximadamente, entre los 4 000 y 4 100 m., donde, además de la topografía glaciár profundamente esculpida, se encuentran numerosas rocas aborregadas con superficies estriadas. Las hemos señalado en los siguientes niveles:

Nevado del Cocuy.....	4 100 m.
Nevado de Sumapaz. (Laguna de Vergenales.)	4 010 m.
Nevado de Sumapaz. (Hoya de Los Colorados.)	4 100 m.

De este último nivel superior de la glaciación pleistocénica se extienden arcos de morrenas y bloques erráticos hasta el límite de los glaciares actuales, o desembocaduras de antiguos circos glaciares, en las regiones elevadas de donde desapareció el *nevé* actualmente.

Parece que el retroceso de los glaciares fué particularmente intenso en tiempos recientes. En las regiones actualmente nevadas (figs. 5 y 6), se encuentran, inmediatamente debajo de la línea de la nieve y al pie de los glaciares, muros de morrenas con largas represas en círculos concéntricos. Las morrenas y el barro o polvo glaciár tienen un color muy claro, típico de morrenas recientes. En el valle del Nevado del Cocuy pueden observarse unos 8 arcos sucesivos de morrenas entre las cuales, algunas, alcanzan unos 300 metros de ancho en la base y 80 a 100 m. en lo alto.

Depósitos fluvioglaciares, tales como aglomerados de arcillas y bloques erráticos, se encuentran abundantemente distribuidos a lo largo de los cursos superiores de los ríos actuales en las

regiones afectadas por la glaciación y aparecen bastante abajo del nivel inferior de la glaciación pleistocénica. Así, en los valles más grandes existen depósitos fluvioglaciares a niveles de 2 800 metros, y más abajo. Estos, sin embargo, pueden distinguirse de los depósitos propiamente



Fig. 5.—Vista hacia Los Llanos desde las cumbres del Nevado del Cocuy.

glaciares, por no estar acompañados de otros indicios ni observarse topografía glaciár típica.

A pesar de la existencia, en la Cordillera Oriental, de numerosas y grandes cuencas de antiguas lagunas glaciares, así como numerosos lagos glaciares actuales, en ninguna de ellas se encontraron depósitos de "varvitas". No se han hecho estudios con perforaciones, pero, en opinión del autor, las "varvitas" cuaternarias, típicas en las regiones de altas y bajas latitudes de la Tierra, donde los cambios periódicos de las estaciones anuales forman depósitos de arcillas "varvíticas", no son características para las regiones subtropicales. En estas zonas las "varvitas" son substituidas aparentemente por algunas tilitas y arcillas glaciares. Debe advertirse que esta tesis necesita su confirmación haciendo perforaciones en las cuencas o antiguos lagos glaciares, pero estudios de esta índole aún no se han efectuado en la Cordillera Oriental y parece que tampoco en otras partes de los Andes ecuatoriales o subtropicales.

PROBABLE ESPESOR DE LA CAPA DEL NEVE

Con los datos conocidos hasta ahora, parece difícil determinar el espesor de la capa del *nevé* que cubría la alta Cordillera Oriental. Las únicas bases para esta determinación pueden encontrarse en los *nunatacs*, o elevados picos que dominaban los centros glaciares sin ser cubiertos por la capa del *nevé*. También puede apreciarse de modo aproximado el espesor de los glaciares en varios centros de glaciación por la profundidad de los

circos y hoyas glaciares, así como por la elevación de los muros de las morrenas.

Un centro típico de glaciación pleistocénica se observó en el cerro de Torrecilla, del Páramo de Santurbán, el cual representa un *nunatac*. Este cerro tiene 3 850 m. de altura y está rodeado por



Fig. 6.—Morrenas frontales del glaciar del Campanario, en el Nevado del Cocuy.

profundos circos, indicando un proceso de erosión glaciár muy avanzado, a pesar de que actualmente no se conserva nieve alguna en toda esta región. La base de los circos está a unos 3 600 m. de elevación. El pico de Torrecilla está muy erosionado y a unos 30 m. de su cima hay rastros claros de la acción del hielo en movimiento.

El espesor máximo de los glaciares en este centro de glaciación, medido en el cerro de Torrecilla, sería de unos 220 m. Naturalmente que hacia la periferia el espesor de la capa glaciár estaría reducido considerablemente. En el Páramo de Sumapaz, el cerro de Media Naranja, de 4 300 metros de altura aproximada, es también un típico centro de glaciación; la capa de hielo parece haber tenido aquí unos 250 a 300 m. de espesor.

En general, como promedio, se puede considerar en unos 150 a 200 m. el espesor de la capa de hielo y nieve que cubría a la alta Cordillera Oriental. Indudablemente la remoción de este considerable volumen de hielo, a fines del Cuaternario, debió afectar al equilibrio isostático de la mayor parte de la Cordillera, acentuando el proceso de elevación paulatina que, aparentemente, continúa en el momento actual.

CONSIDERACIONES SOBRE "VARVITAS"

No se observaron depósitos de "varvitas" (*varve clays*) en ninguna parte de la Cordillera Oriental, y no conozco referencias sobre su existencia en otras regiones tropicales de los Andes, al Norte de los 40° de latitud Sur. Todavía no se

han llevado a cabo, que sepamos, pesquisas y estudios especializados con perforaciones, al objeto de aclarar este problema de geología pleistocénica andina.

Nuestra opinión es que los depósitos típicos de "varvitas" difícilmente podrían encontrarse en las regiones de latitudes ecuatoriales o tropicales, donde faltan las estaciones bien definidas de verano e invierno, caracterizadas por la fusión de los hielos en el verano y crecimiento del *nevé* con las precipitaciones nivosas en el invierno. En consecuencia, los sedimentos depositados en los lagos de la periferia al retroceder los glaciares no podrán presentar una sucesión típica de depósitos por estaciones y períodos anuales bien definidos, sino una masa heterogénea de arcilla glaciaria y tilitas.

Este hecho, si se comprobara mediante perforaciones, descartaría la posibilidad de una correlación gradual entre las glaciaciones de los hemisferios Norte y Sur, según la escala de tiempo sueca, preconizada por Caldenius en sus estudios clásicos de la glaciación pleistocénica del Sur de Argentina, y por De Geer y Antevs en el hemisferio Norte. Por tanto, deben buscarse otros criterios de correlación exacta de los períodos glaciares en los dos hemisferios y de su contemporaneidad en la Tierra.

Por otra parte, el hecho de haber encontrado depósitos de "varvitas" bien desarrollados en los sedimentos pérmicos, gondwánicos, en el Sur del Brasil, zona actualmente tropical, es una prueba muy significativa en favor de la teoría de migración de los polos terrestres, pues implica conexiones climáticas que solamente podrían existir en latitudes mucho más bajas que las actuales.

De esto se puede deducir que las presunciones de algunos geólogos brasileños, quienes pretenden haber resuelto el problema de explicación del movimiento general de los hielos gondwánicos en el Sur del Brasil con la dirección de las estrías en algunos bloques erráticos, nos parecen muy poco fundadas y demasiado especulativas para ser científicamente aceptables.

REGIONES DE GLACIACION PLEISTOCENICA EN LA CORDILLERA ORIENTAL

Páramo de Sumapaz

Esta región ha sido estudiada entre Pasca, El Hato y la Hoya del Nevado.

A pesar de que la región es conocida como Nevado de Sumapaz, en ninguna parte de esta región hay actualmente nieve permanente y los mapas que así lo indiquen deben ser corregidos; los

picos más elevados de la región no sobrepasan de 4 650 m. de altura y solamente aparecen con nieve durante los días más fríos.

Los primeros rastros de glaciación pleistocénica aparecen cerca de Constancia, a los 3 150 m. de altura. Esta hacienda se encuentra a 3 350 m. y al Suroeste de ella se abre un gran circo glaciario de unos 4 km. de ancho. Arcos de morrenas atraviesan el fondo de la depresión, que está limitada al Sur por la colina escarpada de la Senda. Parece que el glaciario de circo tenía una salida al Nordeste por el boquerón de Juan Viejo. Unos 10 km. al Este, aparecen las cumbres elevadas de los cerros de Los Corrales, de unos 4 200 m. de altura aproximadamente, con hondas señales de la ablación glaciaria, circos y *borns* circundados por lagunas glaciares, como las de Chisacá, al Este de Los Corrales. Los cerros de Los Corrales indudablemente representan un antiguo centro glaciario de donde descendían extensos glaciares formando lenguas de hielo hasta Constancia. El circo de Constancia, como los cerros de Los Corrales, sugieren que la capa de hielo debe haber alcanzado aquí unos 250 a 300 m. de espesor. El Alto de Amarillán, que forma la parte más elevada de la pared del circo, está a 3 700 m. de altura.

La región al Sur del Alto de Amarillán representa una meseta elevada de 4 000 a 4 100 m. de elevación, con numerosos restos de morrenas de fondo, bloques erráticos, lagos glaciares y superficies de rocas pulidas por los hielos. Los bordes de esta meseta están profundamente excavados por circos en distintos estados de erosión, indicando que la región ha sido cubierta por una extensa capa de hielo, cuyos bordes bajaban en circos hacia el Este y Oeste, formando las cabeceras del sistema fluvial actual.

En medio de esta meseta se elevan grupos de cerros que constituían centros de formación del *nevé* y de glaciares. El grupo de cerros llamados Media Naranja, a unos 20 km. al Sur de los cerros de Los Corrales, es uno de estos centros de glaciares. En las cabeceras de la Quebrada Rúchica, a la altura de 4 100 metros, aproximadamente, pueden observarse grandes extensiones de rocas aborregadas con estrías glaciares, indicando el movimiento de los hielos hacia el Oeste. Más al Sur, en el Alto de Andabobos y Alto de San Juan, la erosión en circos está muy desarrollada y bajaban evidentemente grandes glaciares de estos elevados escarpes a los valles situados hacia el Norte y Nordeste.

Capas de hielo cubrían al parecer los valles

superiores en "U" que se hallan intensamente cortados por la ablación glaciaria y por líneas de circos, como se observa en el río Charcos, Quebrada de los Cáquezas, Quebrada Salitre, etc., y se extendían del Alto de Tarquita hasta el valle superior del río Nevado.



Fig. 7.—Páramo de Sumapaz. Centro de glaciación pleistocénica de los cerros Los Corrales, de unos 4300 m.

Sin entrar en detalles locales de la erosión glaciaria en la región, que en parte pueden observarse en las fotografías aquí incluidas, se puede afirmar que toda la comarca elevada que actualmente forma la divisoria de los principales sistemas fluviales, tales como el río Sumapaz, río Nevado, río Cáqueza y río Blanco, región ésta conocida como Páramo de Sumapaz, ha estado indudablemente cubierta por una capa de hielo con numerosos centros de glaciación. Los glaciares de circo formaban en los bordes de la capa de hielo lenguas que bajaban por los valles superiores de los sistemas fluviales mencionados. El nivel principal de los hielos estaba a unos 3500 metros aproximadamente, pero parece que varios glaciares más grandes bajaban hasta unos 3150 metros.

La totalidad del área afectada por la glaciación en la región del Páramo de Sumapaz puede estimarse aproximadamente en unos 2000 km. cuadrados entre los 3° 30' y 4° 20' de latitud Norte. Considerando un espesor de la capa de hielo de 200 metros, el volumen de los hielos que se extendían sobre la región de Sumapaz, podría ser de unos 400 km. cúbicos.

Geológicamente la región del Páramo de Sumapaz está formada por vastas extensiones de rocas del Cretáceo inferior o superior, cubierto hacia el Norte por capas de sedimentos terciarios. El Cretáceo superior a medio representa indudablemente el equivalente de la serie de Guadalupe, en otras partes de la Cordillera Oriental. El Cretáceo medio a inferior, con exposiciones de calizas

fosilíferas y esquistos negros, corresponde a la serie de Villeta. El Terciario medio a superior forma la depresión de la Regadera hacia el Norte y probablemente se extiende en la parte meridional de la región de Sumapaz.

Tectónicamente la región está plegada en lar-



Fig. 8.—Páramo de Sumapaz. Roca aborregada pleistocénica en la cumbre, a 4050 m.

gos anticlinales y sinclinales extendidos en dirección Norte-Sur. Un sistema de fallas corta el macizo tanto longitudinal como transversalmente.

El estudio que recientemente he presentado al Ministerio de Minas y Petróleos, titulado *Reconocimiento geológico del Páramo de Sumapaz*, ilustra con sus mapas y cortes geológicos la estructura y estratigrafía general de aquella región.

Nevado del Cocuy

El Nevado del Cocuy, conocido también como Nevado de Chita o Güicán, es actualmente la única parte de la Cordillera Oriental que presenta glaciares y nieve perpetua. El nivel de su *nevé* está aproximadamente a los 4750 m., en tanto que los bordes y lenguas de los glaciares bajan hasta 4600 m. Las cumbres más elevadas del Nevado del Cocuy, tales como Alta Ritacuba, de 5493 m., fueron determinadas por Notestein y King en 1930, y nosotros hemos tenido oportunidad de confirmar muchas de sus observaciones en 1939. El área actualmente cubierta por *nevé* y glaciares se extiende en unos 18 a 20 km. formando una serranía escarpada y algo arqueada de Norte a Sur. La anchura del Nevado es de unos 2 a 5 km. en la parte central, cubriendo así un área de unos 80 km. cuadrados.

El Nevado del Cocuy, con sus principales glaciares, fué descrito por los geólogos arriba mencionados en la *Geographical Review* de julio de 1932, y por eso no entraré aquí en descripciones más detalladas sobre el particular.

Los primeros vestigios de antiguas glaciaciones (fig. 9 y 10), como restos de morrenas terminales y valles en "U" pueden encontrarse en la laguna Ternerero, situada a unos 3 200 m. de altura. La topografía adquiere un carácter totalmente de ablación glaciaria cerca de los 3 450 m.; los arcos



Fig. 9.—Nevado del Cocuy. Roca estriada y pulimentada hacia los 4000 m.

de morrenas bien conservados, las morrenas de fondo y las laterales se extienden a lo largo de los principales valles, que muestran señales de una profunda ablación glaciaria, tales como: las quebradas La Cueva, San Paulín y el río del Nevado, hasta los glaciares actuales, como los de Lagunillas, Pulpito, Cóncavo y San Paulín. El retroceso gradual de los glaciares antiguos hasta los niveles actuales puede observarse bien, prin-



Fig. 10.—Nevado del Cocuy. Rocas aborregadas con morrenas de fondo hacia los 4000 m.

cialmente a lo largo del flanco occidental de la Sierra Nevada. El flanco oriental de la Cordillera, formado por muros de roca, es aquí escarpado y muy abrupto y domina la región de Los Llanos. Los glaciares de este flanco se reducen a masas de hielo colgantes y a algunos glaciares pequeños poco desarrollados, a pesar de que la precipitación del lado oriental de la Cordillera es considerablemente superior a la del

flanco occidental. El carácter abrupto y poco accesible de este flanco oriental del Nevado, hace también que los estudios detallados sean muy difíciles.

Los valles glaciares del flanco occidental del macizo, fueron al parecer extensos y tan sólo el glaciar de la quebrada La Cueva debió alcanzar unos 15 km. Las morrenas laterales y centrales están bien desarrolladas y algunas alcanzan hasta 150 m. de altura. Numerosas lagunas y lagos glaciares aparecen en estas latitudes formando cadenas de lagos sucesivos.

La glaciación pleistocénica se desarrolló bien en esta parte de la Cordillera y se extendió hacia los 6° 40' de latitud Norte, cubriendo un área aproximada de unos 100 km. de SW. a NE. y unos 18 km. de E. a W., o sea una superficie aproximada de 1 800 km.². Suponiendo un espesor medio de la capa de hielo y nieve de 200 m., espesor que para esta región puede parecer reducido, ya que los glaciares actuales alcanzan cerca de 100 m., el volumen total de la capa de hielo en la región del Cocuy debió ser de unos 360 km.³.

Geológicamente, la Sierra Nevada del Cocuy está formada por sedimentos del Cretáceo inferior, llamados por Hettner "cuarcitas del Cocuy" o sea areniscas cuarcíticas de coloración blanca a gris amarillento, duras y de grano grueso, con capas delgadas intercaladas de esquistos arcillosos, algunos algo carbonosos. El espesor de esta serie del Cocuy es considerable, alcanzando unos 3 000 metros. Estas areniscas forman el alto escarpe del Nevado del Cocuy. Al Occidente tienen encima calizas oscuras, fosilíferas, del Cretáceo medio, serie de Villeta, formando el sinclinal de La Manga. Los estratos del Cretáceo medio se extienden casi hasta el pueblo de Cocuy.

Estructuralmente, este macizo representa un extenso escarpe que forma parte de la gran falla de cabalgamiento del flanco Este de la Cordillera Oriental. La ladera occidental del macizo es de carácter monoclinial, aunque también está intensamente plegada y fracturada.

Páramo de Santurbán

Una elevada cordillera se desprende del macizo del Nevado del Cocuy hacia el NW. formando la divisoria de los valles principales de los ríos Chicamocha y Lebrija con sus numerosos tributarios al Sur y al Oeste, y el río Chitagá con sus afluentes, al NE. Esta Cordillera ocupa unos 90 kilómetros entre 1° 10' de longitud Este de Bogotá, y 7° 15' latitud Norte, y 1° 40' de longitud Este y 6° 40' latitud Norte, extendiéndose a

través del Alto Siachoque, Páramo del Almorzadero, Mogorontoque y Mesa Colorada, al Páramo de Santurbán. Las cumbres y mesas elevadas de esta Cordillera llevan huellas claras y profundas de la glaciación pleistocénica, a pesar de que ninguna de ellas tiene actualmente nieve perpetua.

Esta Cordillera es de unos 130 km. de longitud y termina al NW. del macizo de Santurbán. El pico más elevado es el de Torrecilla; fué escalado y estudiado en su geología glacial de la región, por el autor, en enero de 1940.

Las morrenas de fondo, los bloques erráticos y los valles en "U" aparecen a los 3 180 m. A una altura aproximada de 3 500 m. se encuentran los arcos de morrenas terminales y laterales, de unos 50 a 80 m. de altura. (Fig. 11). La hoya de Torre-



Fig. 11.—Páramo de Santurbán. Nunatak pleistoceno en la Hoya de los Salados, con lagos glaciares en primer término. Vista al N. de Torrecilla.

cilla que representa un circo glaciar típico se abre hacia el Este; el antiguo glaciar bajaba hasta unos 3 a 5 km. del pico principal (*horn*). El proceso de formación de los circos estuvo muy avanzado en este centro de glaciación. Atravesando un elevado boquerón del pico principal de Torrecilla (fig. 12), aparece otro circo glaciar profundamente cortado —Hoya de los Salados— que se abre al NE., hacia Mutiscua, con una cadena de lagos glaciares y un valle glaciar antiguo de varios kilómetros de largo. El glaciar principal fué partido en dos por el cerro de Los Salados, juntándose otra vez en su curso inferior. Al Noroeste de este circo se extiende la meseta del páramo Hato Viejo.

Al Sur del pico principal o *nunatak* de Torrecilla, se abre otro circo glaciar —Hoya de Plata—, la cual tiene unos 3 km. de largo por 2 de ancho y al parecer estuvo ocupado por un lago hasta tiempos recientes.

Unos 30 metros abajo de la cima de Torre-

cilla, de 3 850 metros de altura, son visibles los restos del pulimento debido a los glaciares, los cuales no debieron de cubrir la cúspide. De este modo, el cerro de Torrecilla indica el espesor de la capa de hielo en este centro de glaciación



Fig. 12.—Páramo de Santurbán. Torrecilla, *horn* de glaciación pleistocénica, de unos 3850 m.

pleistocénica. Al Este de Torrecilla el páramo continúa hacia el Norte de Silos. El nivel glaciar más bajo puede fijarse aquí a 3 250 m. Las huellas de glaciación pleistocénica son muy numerosas en el pico de Cornal, de 3 630 m., y en el de Media Luna, que representa otro centro glaciar de este páramo.



Fig. 13.—Tilitas pleistocénicas del Páramo de Santurbán.

Los glaciares de Cornal bajaban al parecer hacia el Norte hasta unos kilómetros y al Oeste se juntaban con los glaciares de Torrecilla. Los circos del Cornal se abren hacia las cabeceras del río Zulía.

Geológicamente, el páramo de Santurbán, como el cerro de Torrecilla, están constituidos de rocas metamórficas de basamento, tales como esquistos y filitas. Los picos de Cornal y Media Luna también están constituidos por rocas metamórficas en su base, pero en su parte superior se recubren por cerca de 500 m. de sedimentos

del Cretáceo inferior, como areniscas cuarcíticas y calizas que reposan discordantemente sobre el basamento con un *hiatus* de las capas coloradas del Girón jurásico, el cual aflora más hacia el Suroeste en la bajada del páramo de La Mesa Colorada.

Páramo de la Mesa Colorada

Este páramo es la continuación del de Santurbán hacia el Suroeste, y ambos se extienden en dirección SW.-NE. en unos 40 km. El páramo aparece como una meseta con elevación de unos 3 150 a 3 400 m. La mayor parte de esta meseta aparece con relieve típicamente glaciar con restos de morrenas de fondo y bloques erráticos. Tilitas y areniscas glaciares aparecen en algunas secciones y derrumbes del camino, pero en ninguno de éstos se observaron "varvitas" (*varve clays*) o depósitos anuales.

Evidentemente gran parte de la Mesa Colorada (fig. 14), ha estado cubierta por una capa de hielo y nieve, pero los glaciares no fueron muy activos, y a esto se debe que la topografía de la región no fuera afectada profundamente por la ablación glaciar.



Fig. 14.—Morrenas de fondo del Páramo de la Mesa Colorada

Geológicamente, el páramo de la Mesa Colorada está formado principalmente por rocas metamórficas con abundantes intrusiones de rocas básicas y pórfidos graníticos. En el borde suroccidental del páramo, en la bajada a Bucaramanga, aparecen calizas fosilíferas en discordancia con conglomerados y esquistos colorados de la parte inferior jurásica, de la serie de Girón.

Páramo de Tamá

Este páramo es el más septentrional de la Cordillera oriental en la frontera con Venezuela, está situado a los 7° 25' de latitud Norte, apro-

ximadamente y con alturas que exceden a 3 400 metros.

Existen indicios de ablación glaciar y bloques erráticos a unos 3 250 m. y en las cabeceras del río Oirá, cerca de los 3 150 m. hay numerosos lagos glaciares. Los escarpes del cerro de Babilonia, del de La Ventana y otros hacia Revancha, del lado venezolano del páramo, poseen circos glaciares. En este páramo no observamos centros de glaciación aparentes y por falta de morrenas bien desarrolladas se puede deducir que la capa de nieve no fué muy espesa y no afectó profundamente al relieve topográfico de la región. Se observan los circos solamente en los límites del páramo.

Geológicamente, el páramo de Tamá se compone de areniscas del Terciario inferior con capas de carbón de unos 500 m. de espesor total. El Terciario se superpone a la sucesión normal de todo el Cretáceo. El basamento metamórfico aparece aquí en el valle del río Quinimarí del lado venezolano de la frontera.

Páramo del Almorzadero

El páramo del Almorzadero, de 3 650 m., y el de Mogorontoque, de 3 790 m. de altura, representan parte de la serranía que se extiende entre el Nevado del Cocuy y el de Santurbán, encontrándose en los 7° latitud Norte aproximadamente. Se observan también indicios de antiguas glaciaciones hacia los 3 250 m. y la ablación glaciar ha cortado profundamente las cumbres de los páramos a los 3 500 m. y a niveles superiores.

Los páramos del Almorzadero y de Mogorontoque presentan areniscas del Cretáceo inferior, formando al parecer la continuación de las capas cuarcíticas del Cocuy.

Considerando que la extensión de la serranía entre el Nevado del Cocuy y el páramo de Santurbán sea de unos 90 km. y el ancho del área afectada por la glaciación de unos 10 km. entre los bordes Norte y Sur de los páramos, el área cubierta por los glaciares pleistocénicos en esta serranía sería de unos 900 km.². Admitiendo una capa de *nevé* y hielo de unos 200 m., el volumen total de la capa de hielo que la cubriría sería de unos 180 km.³.

Glaciación en otros páramos de la Cordillera Oriental

Entre los principales páramos anteriormente descritos, hay numerosas serranías, páramos

y cumbres con huellas de ablación glaciaria. Algunos de éstos fueron estudiados por mí, encon-

Páramo de Belén.....	5° 50' I. N.	(Páramo de Casablanca.).....	3 250 m.
Páramo de Arcabuco.....	5° 40' I. N.		3 270 m.
Páramo de Tota.....	5° 30' I. N.		3 250 m.

Hay además muchas otras áreas elevadas de la Cordillera Oriental, que aún no han sido visitadas.

Nuevos y futuros estudios glaciológicos revelarán las condiciones y períodos de glaciación en la Cordillera Central y en la Sierra Nevada de Santa María, similares aproximadamente a los descritos en la Cordillera Oriental.

CORRELACION DE LAS GLACIACIONES PLEISTOCENICAS EN AMERICA DEL SUR

La reducción de la temperatura media anual y el aumento de precipitación en los tiempos pleistocénicos, fueron fenómenos de carácter continental. A pesar de esto, un reflejo de las condiciones climáticas prevaleció en los tiempos pleistocénicos, como puede deducirse del considerable material de sedimentación cuaternaria que observé en varias partes del lado atlántico de este continente, y particularmente en el Brasil, en los Estados de Minas Geraes y Mato Grosso; estos sedimentos cuaternarios pertenecen al período diluvial correspondiente a las glaciaciones pleistocénicas más intensas en la parte Sur y Oeste del continente.

Glaciares actuales de tipo alpino existen en las cumbres elevadas de los Andes desde la parte más meridional a la más septentrional del continente y hay numerosas pruebas de que en los tiempos glaciares pleistocénicos las capas de hielo se extendían a lo largo de los Andes en una faja muy continua y unida.

A causa de la falta de estudios más profundos sobre la geología pleistocénica de Sudamérica, no podemos hacer aún correlaciones exactas a larga distancia de los diferentes períodos glaciares, tales como los expresados por distintos niveles de glaciación; nuestras observaciones, así como el balance de los datos conocidos en otras partes del continente, permiten establecer un bosquejo de las condiciones de la glaciación pleistocénica en distintos países sudamericanos del modo siguiente:

VENEZUELA

Se conocen restos indudables de glaciación pleistocénica en la Sierra Nevada de Mérida, que fueron descritos por primera vez por Sievers. Los he observado también en el páramo de Mucubají y en la región de Nucuchies a niveles apro-

trando vestigios indudables de glaciaciones a un nivel de cerca de 3 250 m. Estos son:

ximadamente de 3 400 a 4 000 m. de altura, estando el nivel actual de las nieves a unos 4 600 m. Restos de glaciación pleistocénica existen también en la Cordillera Occidental de la Sierra Nevada, Páramo de los Conejos, actualmente desprovisto de nieve. Desgraciadamente allí no se han hecho observaciones altimétricas seguras.

Los datos y observaciones de altura de las pasadas glaciaciones son aun demasiado incompletos para poder definir niveles glaciares siquiera aproximadamente. Pueden suponerse varios niveles, pero su estudio debe dejarse para el futuro. No obstante, en ninguna parte al Oriente de los Andes se han observado indicios de glaciación pleistocénica, por ser el relieve general de allí demasiado bajo.

ECUADOR

Los límites del *nevé* en la Cordillera Oriental y Occidental del Ecuador, son de alturas algo distintas. W. Reiss estableció un promedio de 4 623 m. para toda la Cordillera Oriental y para la Occidental de 4 722 m. de altura. No obstante, en los últimos cuarenta años desde que se hicieron estas medidas, esos niveles han debido subir algo, y según las observaciones de H. Meyer podrían alcanzar actualmente a 4 700 m. para la Cordillera Oriental y 4 800 m. para la Occidental. En algunas zonas de la glaciación más intensa, las lenguas de glaciación pueden bajar 200-300 m. de estos niveles.

La glaciación actual en los Andes ecuatorianos fué descrita con mucho detalle por Reiss, Wolf, Stübel, Whympfer, Bayer y otros.

H. Meyer indica dos niveles de glaciación cuaternaria, expresados por cinturones de morrenas bien delineadas en elevaciones de 3 700 a 3 800 m. y 4 200 a 4 250 m. de altura; también señala morrenas más antiguas con escombros glaciares en un nivel bastante más bajo, pero que se encuentran actualmente cubiertos en parte por sedimentos posteriores y destruidos por la erosión; de este nivel existen huellas en el lado Nordeste del Chimborazo, así como en el flanco Oeste del Altar. Estos restos son indudablemente del primer nivel de glaciación inferior.

Mis observaciones en la Cordillera Oriental del Ecuador probaron la existencia de un nivel de glaciación inferior a los 3 200-3 300 m. con

rocas estriadas y morrenas en Papayacta, en el páramo de Antisana, así como en Yana-urcu, al Sureste de Riobamba, a 3 300 m. aproximadamente. Estas observaciones pueden asociarse con los numerosos lagos glaciares que están aproximadamente al mismo nivel, confirmando la presencia en el Ecuador de tres niveles por lo menos de glaciación pleistocénica correspondiente a los descritos de la Cordillera Oriental de Colombia.

PERU

El límite del *nevé* varía considerablemente en los Andes peruanos, dependiendo esencialmente de las precipitaciones y de las condiciones climáticas. Así, en la parte Norte del Perú, en las serranías de Conchucos, el nivel del *nevé* está a 4 800-4 900 m. de altura. En la región del Cerro de Pasco a unos 5 200 m. y más al Sur, en la Cordillera Oriental, sube hasta 5 300-5 400 m. En la parte más meridional de la Cordillera Occidental este nivel sube a 5 500 hasta 6 000 m. de altura. Los glaciares no bajan mucho de esta línea de *nevé* y en el Norte del Perú alcanzan a 4 700 m.

Hettner, Sievers, Steinmann, Bowman y otros, citan dos o tres períodos glaciares en el Pleistoceno del Perú. Los tres niveles de glaciación pleistocénica pueden localizarse entre 3 300 m. el más bajo y 4 200 m. el más alto. Las observaciones hechas en distintas partes del país muestran que los niveles con topografía glaciaria más desarrollada están a 3 400 m. y 4 000 m. de altura. Así, podemos deducir que los tres niveles principales de glaciación pleistocénica del Perú están entre 3 300 a 3 400 m. y 4 000 a 4 200 m., correspondiendo a los tres niveles glaciares de Colombia y Ecuador.

Queda el problema de si la elevación de la línea del *nevé* actualmente observada en la parte meridional del Perú ha tenido su equivalente en tiempos pleistocénicos, lo que equivaldría a conocer las condiciones climáticas de aquella región actualmente árida del Perú en los tiempos de glaciación pleistocénica.

BOLIVIA

El nivel del *nevé* varía actualmente en Bolivia de 4 600 m. a 5 000 m. en la zona de clima árido y seco de la parte occidental de los Andes. Las evidencias de glaciaciones antiguas fueron estudiadas por Coneay, Hock, Steinmann, Hauthal y otros, y recientemente por Troll. La mayoría de estos observadores concuerdan en la

existencia de dos períodos glaciares con un período seco inter-glaciario correspondiente al supuesto período inter-glaciario del Perú y Ecuador.

El nivel inferior de glaciación pleistocénica se encuentra hacia los 3 200 m. en Chañi (24° lat. S.), otro cerca de los 3 600 m. en el Illimani y en el flanco oriental de la Cordillera. Los restos glaciares fueron también encontrados a 2 600 m., a pesar de que faltan datos más detallados sobre este hallazgo y puede tratarse de restos fluvio-glaciares. El nivel superior de la glaciación pleistocénica en Bolivia está a unos 4 500 m. de altura.

A pesar de que la mayor parte de los autores concuerdan en la existencia de dos niveles de glaciación en Bolivia, Hauthal menciona un tercer nivel que dice encontró en la Cordillera Occidental. De confirmarse esta observación, el número de glaciaciones pleistocénicas en Bolivia coincidiría con el del resto de los Andes.

Además de las señales de glaciaciones pleistocénicas en Bolivia, se encuentran numerosos indicios de condiciones climáticas muy diferentes y mucho más húmedas en tiempos pleistocénicos, como los indicados de los antiguos niveles superiores de lagunas y las numerosas terrazas aluviales.

ARGENTINA

Los primeros estudios de glaciación en Argentina fueron hechos en el siglo pasado por Moreno, y posteriormente fueron desarrollados por Nordenskjöld, Hauthal, Revoredo, Steinmann y otros, hasta ser completados a base de la escala geocronológica sueca por Caldenius, en 1928.

La mayor parte de las investigaciones hechas por los distintos autores están en desacuerdo sobre el número de las glaciaciones pleistocénicas de la Argentina. Así Steinmann opina que no hubo más de dos glaciaciones en Patagonia, mientras Hauthal sostiene que hubo tres y Revoredo cuatro. No obstante, Caldenius demuestra, a base de sondeos y medidas exactas, la existencia de cuatro períodos glaciares con los correspondientes niveles de glaciación pleistocénica para el Sur de Argentina.

Los niveles de antiguas glaciaciones como los actuales, varían aquí entre el nivel del mar en el extremo Sur del continente hasta 6 000 m. en las partes secas de la alta cordillera. Los indicios de las glaciaciones pleistocénicas en Argentina suben gradualmente de niveles bajos en Patagonia hasta muy elevados en la parte Norte

del país. Así, en la cordillera del Plata (pre-cordillera) el nivel inferior está a 2 700 m. y en la Cordillera de los Patos (Mendoza) sube hasta 4 000 y 5 000 m.

CHILE

Lo dicho respecto a las glaciaciones en la Argentina puede extenderse a las condiciones de las glaciaciones actuales y pleistocénicas en Chile. Brugen cree que en Chile existieron dos períodos de glaciación pleistocénica, lo que no está de acuerdo con los estudios detallados y las conclusiones de Caldenius. Indudablemente las condiciones climáticas en el Pleistoceno del Sur de Argentina y Sur de Chile eran idénticas. Lo mismo se puede decir, en rasgos generales, de las condiciones de las glaciaciones antiguas y actuales en el resto de los Andes argentino-chilenos, pero teniendo en cuenta las condiciones de clima seco y árido del Noroeste de la cordillera de Chile y más húmedo del Este de las cordilleras argentinas, que ocasionaron que las líneas del *nevé* fueran distintas en los flancos de su parte septentrional.

CONCLUSIONES

1ª Se distinguen tres glaciaciones en el Pleistoceno de la Cordillera Oriental de Colombia, con niveles medios de 3 200, 3 500 y 4 100 m. sobre el nivel del mar.

2ª Hasta ahora no hemos observado depósitos típicos de "varvitas" (*varve-clays*) en la Cordillera Oriental, lo que nos hace creer que no existen.

3ª Los datos hasta ahora conocidos parecen indicar que hay una estrecha relación entre las glaciaciones pleistocénicas de la Cordillera Oriental de Colombia y las del Ecuador y Perú. Probablemente esa relación existirá también con las de las demás cordilleras de Colombia, así como con las de la Sierra Nevada de Mérida, en Venezuela.

4ª La falta de estudios detallados sobre las condiciones paleo-climatológicas y sobre la geología pleistocénica en general, dejan en pie muchos problemas de la glaciación pleistocénica en los Andes sudamericanos, cuya solución hay que dejarla para el futuro.

NOTA BIBLIOGRAFICA

ANTEVS, E. *The last Glaciation*. Geogr. Soc. America, Special Publ., N° 17. 1932.

BATES, H. W. *Introduction*, en Edward WHYMPER, *Supplementary appendix to Travels amongst the Great Andes of the Equator*. Londres, 1891.

BOWMAN, I. *The Andes of Southern Peru*. Nueva York, 1916.

CALDENIUS, C. *Las glaciaciones cuaternarias en Patagonia y Tierra del Fuego*. Bol. del Minist. de Minas. Buenos Aires, 1932.

CONWAY, M. *The bolivian Andes*. Londres-Nueva York, 1901.

DE GEER, G. *Correlation of late-glacial clay varves in North America with the Swedish time scale*. Geol. Fören. Förhandl., XLIII, 70-73. Stockholm, 1921.

HAUTHAL, R. *Gletscherstudien aus der argentinischen Kordillere*. Globus, 1895, 37.

HAUTHAL, R. *Zur Geschichte der glazialen Erforschung Sudamerikas*. Petermanns Mitt., LIV, 271-284. 1908.

MAYER, H. *En los altos Andes del Ecuador. Chimborazo, Cotopaxi, etc.* (1907). An. Univ. Central del Ecuador (Traducción). Quito, 1938.

Ministerio de Industrias y Trabajo, Depto. de Minas y Petról. *Compilación de los estudios geológicos oficiales en Colombia, 1917-1933*, II, 7-15-24. Bogotá, 1938.

Ministerio de Industrias y Trabajo, Depto. de Minas y Petról. *Estudios geológicos sobre la Cordillera Oriental de Colombia*. Parte Iª, 43-45. Bogotá-Berlín, 1938.

NOTESTEIN, F. B., en CABBOT, T. D. *The Cabbot Expedition to the Sierra Nevada de Santa Marta of Colombia*. Geogr. Rev., XXIX, Append. II, 616-621. 1939.

NOTESTEIN, F. B. y R. E. KING. *The Sierra Nevada de Cocuy*. Geogr. Rev., XXII, 423-430. 1932.

NORDENSKJÖLD, O. *Svenska Expeditionen till Magallans Länderna*. Bol. I, N° 2. Stokholm, 1885.

OPPENHEIM, V. *Contribution to the Geology of the Venezuela Andes*. Bol. Geol. and Min., I, N° 2 a 4. Caracas, 1937.

REISS, W. y A. STUBEL. *Das Hochgebirge der Republik Ecuador*. 1896-1902.

SCHUCHERT, C. *Historical Geology of the Antillean Caribbean Region*. Nueva York, 1935.

SIEVERS, W. *Reise in Peru und Ecuador, 1909*. Wiss. Verh. Gesell. für Erdkunde zu Leipzig, VIII. Leipzig, 1914.

STEINMANN, G. *Glaziale Topographie in der Kordillere Nordargentiniens*. Geol. Rundschau, II, 271-272. 1921.

STEINMANN, G. *Geologie von Peru*. Stuttgart, 1928.

TROLL, K. *Forschungen aus dem Hochlande von Bolivien*. Zeitschr. Gesell. für Erdk., 226-230. Berlín, 1927.

WOODWORTH, J. B. *Geological Expedition to Brazil and Chile, 1908-09*. Bull. Mus. of Comp. Zool. at Harvard College, LVI, N° 1. (Geol. Serv., X). Harvard, 1912.

WINDHAUSEN, A. *Geología Argentina*, t. II. Buenos Aires, Ed. Pensar, 1932.

Comunicaciones originales

CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS TIPOS MORFOLOGICOS MARINOS BENTONICOS Y PLANC- TONICOS

A D. Ignacio Bolívar.

Cuestión de alto interés ecológico para determinar la fisonomía de las comunidades biológicas oceánicas, es el establecer, de un modo preciso, hasta donde ello es posible, los tipos morfológicos predominantes que los seres vivos adoptan en ellas como resultado de su acomodación a condiciones ambientales idénticas o muy semejantes. Seres de arquitectura orgánica muy dispar, correspondientes a grupos taxonómicos diversos, pueden ofrecer curiosas semejanzas morfológicas cuando pueblan el mismo *biotopo* peculiar, el cual marca en sus habitantes una cierta fisonomía.

Dentro de cada medio, los diversos *biomas* presentan con mucha frecuencia un tipo morfológico dominante, que se repite en los seres de los más diversos grupos biológicos que entran a constituirle. Este hecho tan conocido ha obligado a establecer una cierta sistematización de las llamadas *life forms* en el sentido utilizado por Clements, o "tipos morfológicos" expresión que nosotros adoptamos como más adecuada a nuestro idioma, siempre que no se olvide que la forma de estos tipos está subordinada a condiciones funcionales y ecológicas que se concretan en determinados rasgos morfológicos.

Sin alcanzar el grado de sistematización que los tipos morfológicos tienen en los vegetales terrestres, en los pobladores del océano o talasobiontes, los tipos morfológicos están lo suficientemente definidos para que sea fácil establecer, dentro de ellos, una ordenación, siquiera esta no tenga otro valor que un ensayo.

Los caracteres perfectamente acusados de los tipos morfológicos marinos, los cuales aparecen netamente dibujados, hacen que sea natural y lógica la coincidencia de apreciación por los diversos naturalistas que se han ocupado de este problema. A este hecho atribuimos el extraordinario paralelismo que existe entre los diversos términos del sistema propuesto en 1930 por T. Gislen en su concienzudo y magnífico trabajo acerca de las comunidades biológicas marinas de Gullmar Fjord (2) y las conclusiones a que nosotros llegamos en 1929, en un manual de carácter general dedicado a la biología de los animales

marinos (3), coincidencia que se acrecienta si se tienen en cuenta, en uno y en otro sistema, solamente las formas animales, las únicas de que nosotros nos ocupamos en nuestra obra citada.

A continuación transcribimos el sistema de Gislen y el nuestro, para mejor establecer entre ellos sus semejanzas y diferencias.

Sistema de Gislen

1. *Crustida*:
 - (1) eucrustida = formas incrustantes.
 - (2) torida = formas almohadilladas.
 - (3) mammida = formas verrugosas y mamelonadas (*wart form*).
 - (4) digitida = formas digitadas.
2. *Corallida*:
 - (1) dendrida = formas ramificadas o arborescentes (*shrub form*).
 - (2) phyllida = formas foliáceas.
 - (3) umbracula = *umbrella form*.
 - (4) umbeliforme = formas umbeladas.
 - (5) penniformes = formas plumosas.
 - (6) radiformes o cauliformes (*rod form*) = forma de bastón o varilla.
 - (7) flabeliforme = forma de abanico.
3. *Silvida*:
 - (1) graminida = formas cespitosas (*grass form*).
 - (2) folida = formas foliáceas.
 - (3) saciforme = *sac form*.
 - (4) palmeada = *palm form*.
 - (5) formas globulares huecas = *buoy form*.
 - (6) flageliforme = *whip form*.
 - (7) arborescentes o dendríticas = *shrub form*.
 - (8) forma de sargazo = *sargassus form*.
 - (9) forma radiada.
4. *Radiada* = formas radiadas.
5. *Valvida* = formas bivalvas.
6. *Conchida* = formas cocleares o de caracol.

7. *Limacida* = formas de babosa.
 8. *Vermida* = formas vermiformes.
 9. *Crustaceida* = formas cancriformes.
 10. *Piscida* = formas pisciformes

Sistema de Rioja

- a). *Formas ramificadas* { Rígidas.
 Flexibles.
 Incrustantes o extendidas.
 Laminares.
 Reticuladas.
- b). *Formas tubulosas*. { Simples.
 Compuestas.
- c). *Formas globulosas y macizas*.
- d). *Formas conoideas* { Simples = Gasterópodos, *Balanus*,
Crania.
 Bicónicas = Lamelibránquios, Braquiópodos (*Terebratula*).
- e). *Formas deprimidas* = Batoideos, Turbellaridos, Nudibránquios, *Palmipes*.
- f). *Formas vermiformes*.
- g). *Formas cancriformes*.
- h). *Formas radiadas*.

Al cotejar ambos sistemas puede apreciarse sus muchas relaciones. Por lo pronto existe absoluta coincidencia entre los grupos 4, *Radiada*; 8, *Vermida* y 9, *Crustaceida* de Gislen con nuestras b), *Formas radiadas*; f), *Formas vermiformes* y g), *Formas cancriformes*. La división 2, *Corallida* de Gislen, tiene casi idéntica amplitud que la abarcada por nuestras a), *Formas ramificadas*, si bien el autor noruego establece subdivisiones muy atinadas que nosotros limitamos a cuatro: laminares, reticulares, rígidas y flexibles. Las laminares son equivalentes a *Corallida phyllida* y las reticulares quizás a *Corallida flabeliforme* en los que sin duda había que incluir las formas de gorgónidos reticulares y los Briozoos del tipo *Retepora*. La mayor o menor resistencia que las formas ramificadas ofrecen a los movimientos del mar, circunstancia que estimamos de cierto valor para la definición de muchos biomas, nos decidió a establecer los tipos flexibles y rígidos que pueden coexistir en cada una de las divisiones anteriores; así, dentro del tipo reticulado, los gorgónidos representan las formas flexibles y la *Retepora* los rígidos.

El grupo 1 *Crustida* está realmente representado en nuestro sistema por las formas incrus-

tantes que se incluyen dentro de las ramificadas. Los c) *Formas globulosas y macizas* de nuestro sistema pueden tal vez asimilarse a *Crustida torida* y *Crustida mammida* sobre todo si se trata de ciertas especies de esponjas, zoantarios o procordados como la *Cynthia microcosmus* que recubren porciones más o menos extensas. Las d) *Formas conoideas* de nuestra clasificación realmente equivale a la reunión de los grupos 5 *Valvida* y 6 *Conchida* de Gislen, correspondiente el primero exactamente a nuestras formas *conoideas bicónicas* que corresponden a los Lamelibránquios y Branquiópodos y los segundos, a las *conoideas simples* en la que se incluyen los Gasterópodos, los balánidos y ciertos Braquiópodos como los géneros *Crania* y *Discina*; la 7 *Limacida*, es casi equivalente a nuestros e) *Formas deprimidas*, grupo creado para comprender los Nudibránquios, Turbellaridos y ciertos Equinodermos deprimidos como *Palmipes*, *Phormosoma*, holotúridos abisales, en los que su forma radiada se combina con este tipo morfológico, que aparece predominante, y que es tan característico de las especies que descansan sobre el fondo.

Cuando establecimos nuestra clasificación prescindimos de las formas pisciformes, que admitíamos dentro de la agrupación dedicada a los tipos morfológicos plantónicos en atención a que este tipo se conserva de un modo auténtico en los peces buenos nadadores que se desplazan con agilidad y rapidez en las aguas, pero que se desdibuja y se pierde en aquellos otros que descansan sobre el fondo fangoso o arenoso como los batoideos, pleuronéctidos, góbidos, calionímidos, etc. Ligadas al fondo es evidente que existen especies de peces que conservan aún, sin embargo, la genuina morfología primitiva característica de la mayor parte de los peces pelágicos. Por esta razón nos parece perfectamente atinado el criterio de Gislen de establecer su grupo 10, *Piscida*; pero a condición de que no se incluyan en él necesariamente todos los peces bentónicos por el simple hecho de pertenecer a este grupo zoológico, ya que es indudable, como hemos creído demostrar por los ejemplos citados más arriba, que muchas de las formas que descansan sobre el fondo deben ser incluidas en nuestras e) *Formas deprimidas*, al igual que los equinodermos limícolas, no obstante su evidente simetría radiada, que podría llevarles a ser considerados como pertenecientes a otro grupo de tipos morfológicos.

La inclusión de las especies o de las formas que definen los diversos biomas en uno o en otro

grupo de tipos morfológicos debe hacerse con arreglo a los rasgos más salientes o predominantes, aquellos que destacan de un modo evidente sobre los demás; así, por ejemplo, nos parece que las *Sinapta* y los *Cerianthus* deben ser incluidos en el grupo f) *Formas vermiformes*, con los que tienen evidente analogía exterior, quizá por su semejanza de habitat y, por la misma razón, no es posible separar, según este criterio, dentro de esta ordenación morfológica los Vermétidos de los Serpúlidos, y acabamos de señalar nuestra orientación al tratar de los Equinodermos limícolas.

Lo que antecede pone de relieve que el sistema de Gilsen y el nuestro están orientados en igual dirección, y lejos de contradecirse u oponerse el uno al otro se aunan y complementan en muchos aspectos.

En el mismo libro (Rioja, l. c., 1929), publicamos un sistema para la ordenación de los tipos morfológicos planctónicos que solo varía en detalles con el que Issel estableció en 1918 (1) y que ahora modificamos de nuevo ligeramente en algunos puntos, por cuya razón lo repetimos aquí:

a). *Formas esféricas y ovoideas*:

1. Sencillas = *Thalassicola*, *Doliolum Beroe*.
2. Provistas de apéndices.—*Globigerina*, *Acanthometron*.

DETALLES MORFOLOGICOS POCO O NADA CONOCIDOS DE ANOPHELES MEXICANOS

I.—Faringe y esófago de hembras

Dado que el intestino anterior y el posterior de los insectos se originan como invaginaciones de la pared del cuerpo, su estructura es semejante, y la cubierta quitinosa externa se continúa con la íntima de la cavidad del intestino anterior y del posterior, y en las mudas se desprende con la cutícula. Gracias a esta estructura quitinosa de la íntima, se puede usar la potasa a fuertes concentraciones para aclarar las estructuras cefálicas del aparato digestivo de la hembra. Los datos que se dan en esta nota se refieren exclusivamente a la faringe y a la bomba esofágica.

La primera, situada anteriormente, no tiene gran capacidad ni paredes muy gruesas y, en comparación con la bomba esofágica que está colocada detrás, su papel parece secundario. La faringe es probablemente tan sólo una cámara para llegar a la bomba; ésta tiene forma de pera

b). *Formas laminares*:

1. Ovaladas = *Sapphirina*, *Phyllosoma*.
2. Acintadas = *Cestus*, *Trachypterus*, *Leptocephalus*.

c). *Formas lineares* = *Cresseis*, ciertos dinoflagelados, *Chaetoceros*, *Thalassiosiras*.

d). *Formas en guirnalda* = Sinfonóforos, salpas encadenadas, colonias transitorias de *Doliolum*.

e). *Formas acampanadas* = Medusa, *Porpita*, *Velella*, *Pelagothuria*.

f). *Formas cancriformes* = Crustáceos, *Hallobates*.

g). *Formas vermiformes* = Anélidos.

h). *Formas pisciformes* = Peces = Cetáceos, algunos heterópodos, Cefalópodos, Que-
tognatos.

i). *Forma de sargazo* = Sargazos.

ENRIQUE RIOJA

Instituto de Biología de la
Universidad Nacional Autónoma.
México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

1. ISSEL, R., *Biología marina*. Milán, 1918.
2. GISLEN, T., *Epibioses of Gulmar Fjord: I A study in marine Sociology*. Kristianbergs Zool. St. 1877-1927. 1-380, 1930.
3. RIOJA, E., *Los animales marinos*. Colección Labor, No 191. Barcelona, 1929.

o de reloj de arena que tuviese ambos depósitos de forma esférica. Está constituida por tres placas quitinosas dispuestas longitudinalmente; de ellas dos son laterales y una dorsal, y están unidas por membranas delgadas. En un corte transverso de la bomba vacía estas estructuras aparecen curvadas, con la convexidad dirigida hacia el lumen y las placas en contacto, limitando una cavidad de forma triangular, con dos salientes laterales y uno ventral.

La bomba está situada, en su mayor parte, por detrás del cerebro y lleva inserto en cada una de las placas un fuerte músculo. Los dos músculos laterales e inferiores se insertan por su otro extremo por detrás de los ojos; el músculo dorsal y superior lo hace en el epicráneo, en la región del vértex. La contracción de los músculos hace que cambie la disposición de las placas y que la cavidad llegue a presentar una sección circular.

En la parte posterior de las placas se observa una aglomeración de pelitos encorvados cuya punta se dirige hacia atrás; en la parte anterior se encuentra la entrada que da paso a la cavidad.

En la parte superior de la faringe hallamos una serie de detalles morfológicos cuyo estudio es el objeto de esta nota.



Fig. 1

1. Faringe y esófago de *A. quadrimaculatus*. Vista lateral; 1, partes bucales: mandíbulas, maxilas, etc.; 2, desembocadura de los conductos salivales; 3, faringe; 4, aletas faríngeas subterminales; 5, aletas faríngeas terminales; 6, bomba esofágica; 7, dientes de la bomba esofágica; 8, parte anterior del clipeo.

Métodos de estudio.—Se colocaron las hembras en solución de potasa cáustica al 20 por 100 y se hirvieron por espacio de una hora o hasta que se vieron suficientemente aclaradas. Se lavaron repetidas veces en agua para quitar la potasa; generalmente 20 minutos. Con una aguja se pasaron al porta-objetos y se hizo la disección bajo una gota de agua. Se separa la cabeza cortando transversalmente el cuello; la aguja de la mano izquierda se apoya en el clipeo y la de la derecha sirve para desgarrar el resto de la cubierta cefálica que se separa en conjunto. La bomba esofágica, la faringe y las piezas bucales se mantienen unidas. Las disecciones de la faringe o esófago, así como la observación de ciertos detalles, pueden hacerse usando la solución de Berlese (o la Faure, Hoyer, etc.), aplicada directamente. En general no se han usado coloraciones.

Observaciones.—Los *Anopheles* estudiados se clasifican de la siguiente manera:

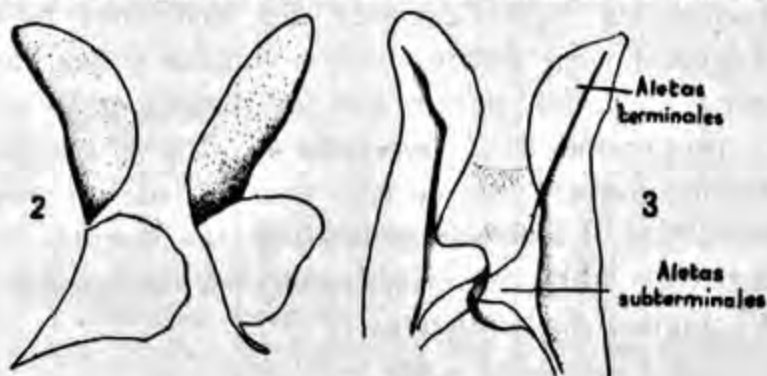
Subgén. *Anopheles*: *crucians*, *aztecus*, *pseudopunctipennis*, *quadrimaculatus*, *parapunctipennis* var. *guatemalensis*, *hectoris* y *vestitipennis*.

Subgén. *Nyssorhynchus*: *argyritarsis*, *albimanus* y *strodei*.

Ningún ejemplar del subgénero *Anopheles* mostró armadura faríngea confirmándose, para

las especies americanas, lo que se había encontrado en las del mismo subgénero que habitan en otras partes del mundo. Véase especialmente Evans (1938). En cambio las tres especies estudiadas del subgénero *Nyssorhynchus* mostraron, en todos los ejemplares, la armadura faríngea. Se examinaron 35 *albimanus*, 30 *argyritarsis* y 2 *strodei*.

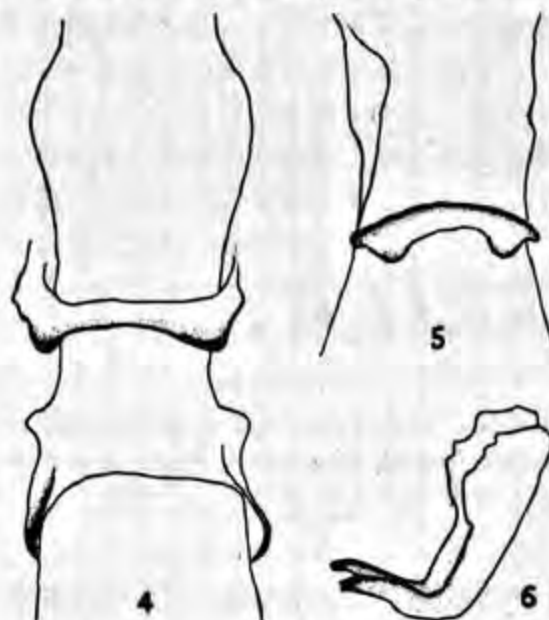
Entre los del primer subgénero se pueden separar, desde luego, el *pseudopunctipennis* y el *hectoris* por las características aletas quitinosas subterminales colocadas ventralmente que están orientadas en sentido longitudinal, como lo muestran las figuras 2 y 3. Diferenciándose de los dos



Figs. 2 y 3

2. *A. pseudopunctipennis*. Estructuras faríngeas en esquema, vista dorsal.—3. *A. hectoris*. Estructuras faríngeas en esquema, vista dorsal.

anteriores, por estar las aletas colocadas en sentido transversal, tenemos el grupo formado por el *crucians*, *quadrimaculatus*, *aztecus*, *parapunctipennis* var. *guatemalensis* y *vestitipennis*. En los ejemplares observados parece notarse cierta diferencia entre el *aztecus* y el *quadrimaculatus*.



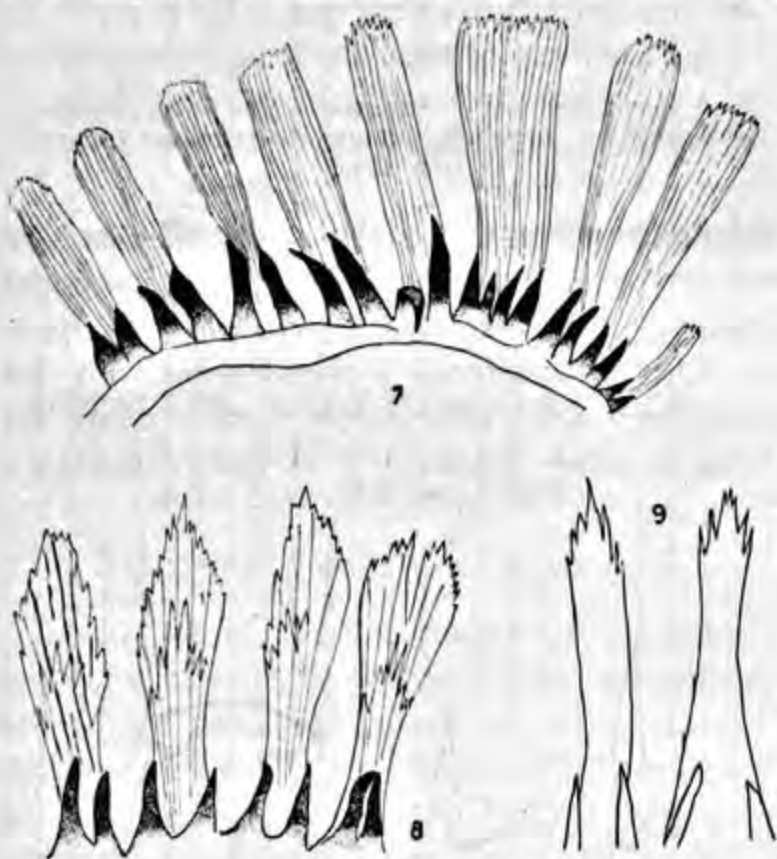
Figs. 4 y 6

4. *A. aztecus*. Estructuras faríngeas en esquema, vista dorsal.
5. *A. aztecus*. Estructuras faríngeas en esquema, vista dorsal.
6. *A. quadrimaculatus*. Estructuras faríngeas en esquema, vista lateral.

En el primero (figs. 4 y 5) las aletas están más separadas, cubriendo entre una y otra una distancia por lo menos igual al tamaño de otra ale-

ta, cosa que no sucede en *quadrifasciatus*. En *aztecus* también las espinitas que están situadas por detrás de las 4 papilas ventrales, y que son constantes en todos los ejemplares, se presentan alineadas en pequeños grupos que no forman filas regulares; en *quadrifasciatus* las espinitas no están agrupadas. De todas las especies mencionadas con anterioridad, sólo el *hectoris* se asemeja al *aztecus* en la disposición de las espinitas faríngeas; en *crucians*, *parapunctipennis* var. *guatemalensis* y *vestitipennis* las espinitas están aisladas.

Las tres especies estudiadas de *Nyssorhynchus* presentan una armadura faríngea quizás característica específicamente. La armadura está compuesta por dientes bien marcados y por láminas delgadas, parece que los dientes están en la proporción de 2 por cada lámina, y que se sitúan precisamente a uno y otro lado de esa estructura. La forma general de las láminas se aproxima a la de *A. (Myzomyia) rhodesiensis*. El número de láminas es de 9-10.



Figs. 7 - 9

7. *A. argyritarsis*. Armadura faríngea en esquema. 8. *A. albimanus*. Armadura faríngea en esquema. 9. *A. strodei*. Armadura faríngea en esquema.

En *argyritarsis* (fig. 7), las láminas tienen bordes más o menos rectos y el borde apical, en general, aparece desgarrado, pero con tendencia a ser perpendicular a los lados de la laminilla. En *albimanus* (fig. 8), los bordes presentan, un poco más allá de la mitad, un ensanchamiento claramente visible, el borde muy desgarrado, se adelanta por la parte central. En *strodei* (fig. 9) los bordes parecen casi rectilíneos, pero el borde

apical es muy desgarrado y presenta un saliente anguloso anterior, como el *albimanus*.

II.—Hojillas postespiraculares de las larvas

En las larvas de *Anopheles* por el lado interno de las láminas postespiraculares y cerca del borde superior, se encuentran unas formaciones que no he visto mencionadas por ningún autor. En la figura 10 se señala su posición y su número aproximado que es de 9. Vistas lateral o dorsalmente presentan el aspecto de un pétalo u hojilla con nervaduras bien marcadas; de perfil tienen aspecto de un diente o espina delgada.

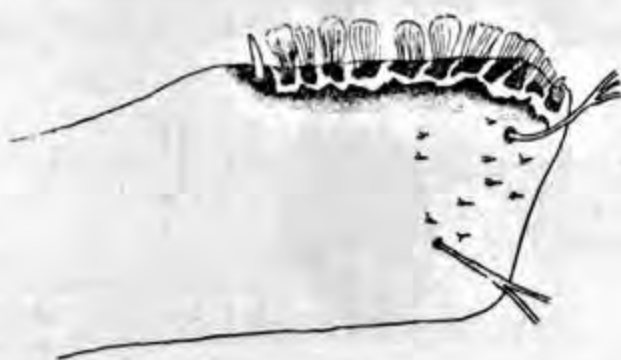


Fig. 10. *A. quadrifasciatus*. Lámina postespiracular de la larva con las pequeñas foliolas.

Estas hojillas son claramente visibles con aumento de 600 diámetros, pero sus detalles son más claros en larvas coloreadas con fuchina ácida. Se han encontrado en 30 ejemplares de *A. (N.) albimanus* de Quintana Roo, 5 de *A. (N.) argyritarsis* de Veracruz, 10 de *A. (N.) strodei* de Veracruz, 25 de *A. (A.) pseudopunctipennis* de Morelos, 30 de *A. (A.) aztecus* del Distrito Federal y 5 de *A. (A.) crucians* var. *bradleyi* de Tamaulipas.

Root (1927), al ocuparse del género *Chagasia*, diserta sobre las estructuras del aparato espiracular y dice que es conveniente señalar que cada lámina posterior del mecanismo espiracular está provista de una hilera de fuertes pelos aplastados, que hacen recordar los pelos marginales que se encuentran en las láminas del aparato es-

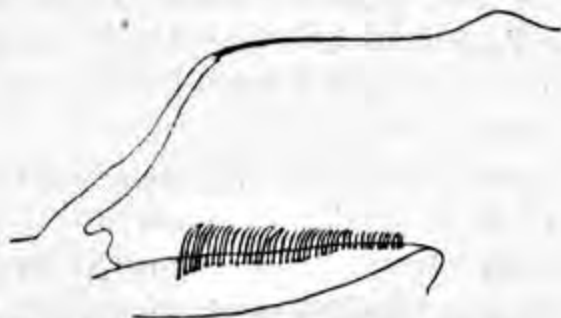


Fig. 11.—*Chagasia bathannus*. Larva con los pelos de las láminas postespiraculares.

piracular en larvas de *Dixa*. Este autor da un dibujo de dichas estructuras. Nuestra figura 11, tomada de *Chagasia bathannus*, las muestra bien.

Edwards (1932), al describir los caracteres de las larvas del género *Anopheles*, en su revisión de los *Culicidae* publicada en el "Genera Insectorum", dice solamente que el par posterior de láminas no tiene pelos laterales.

Si bien en *Chagasia* los pelos se sitúan a lo largo de las líneas que separan la placa media de las placas laterales, y en *Anopheles* las hojillas se hallan francamente cerca del borde superior de las placas laterales, me parece que las estructuras son análogas, desempeñando quizá cierta fijación en la burbuja de aire del espiráculo cuando las larvas se sumergen.

Es un placer agradecer al señor Dr. M. Martínez Báez el interés que tomó en el trabajo y el material fotográfico que se utilizó para la confección de esta nota. Al señor A. Martínez Palacios se agradece su ayuda valiosa en la confección de todos los dibujos.

Sumario

Se estudian, en la primera parte, algunos detalles morfológicos de la faringe de *Anopheles* mexicanos y por los datos presentados, el subgénero *Anopheles* es claramente separable del

Nyssorhynchus, pues el primero carece de armadura faríngea; las armaduras de las especies *albimanus*, *strodei* y *argyritarsis* son bien distintas entre sí. Del subgénero *Anopheles*, el *pseudopunctipennis* y el *hectoris* difieren claramente de *crucians*, *parapunctipennis* var. *guatemalensis*, *quadrinaculatus*, *aztecus* y *vestitipennis* por la dirección de las aletas subterminales.

En la segunda parte se estudian las estructuras postspiraculares de las larvas del género *Anopheles* y se comparan con las de *Chagasia bathanus*; las estructuras descritas parecen ser análogas, con cierto papel en la fijación de la burbuja de aire al aparato espiracular cuando se sumergen las larvas en el agua.

LUIS VARGAS

Instituto de Salubridad y
Enfermedades Tropicales.
México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

- EDWARDS, F. W., *Genera Insectorum (Dipt. Culicidae)*. Bruselas, 1932.
EVANS, A. M., *Mosquitoes of the Ethiopian Region.—II. Anophelini*. Brit. Mus. (Nat. Hist.). Londres, 1938.
ROOT, F. M., Amer. Journ. of Hyg., VI, Núm. 5, 684-717. Baltimore, 1927.

INFLUJO DE LA LUZ SOBRE EL PODER ANTIHEMORRAGICO DE LA 2-METIL-NAFTOQUINONA-1, 4

Después de que Almquist demostró (1) que el ftiocol (2-metil-3-oxi-naftoquinona-1, 4), materia colorante del bacilo de la tuberculosis, tiene actividad antihemorrágica, de vitamina K, y dado que las propias vitaminas K naturales son también derivados de la 2-metil-naftoquinona-1, 4, diferentes autores ensayaron una serie de derivados sintéticos, sencillos, de esta sustancia.

Ansbacher y Fernholz (2), encontraron en un primer ensayo que la propia 2-metil-naftoquinona-1, 4 era tan activa como la vitamina K₁, y en un ensayo posterior más exacto (3), encontraron que la unidad, según su método está contenida en 0,5 γ y la de K₁ en 2 γ lo que indica que la metilnaftoquinona sería cuatro veces más activa que la vitamina K₁. Estos resultados fueron confirmados por Tishler y Sampson (4), por el grupo de investigadores de Doisy (5) y por Almquist (6), quien hizo unas minuciosas determinaciones encontrando, según su método 240 000 unidades por gramo frente a 63 000 para la vitamina K₁. Esto llevó al grupo de Doisy (5) a proponer la 2-metil-naftoquinona-1, 4 como pa-

trón internacional para el ensayo biológico de la actividad de vitamina K, sugiriendo se acepte como unidad I γ de dicha sustancia. Sobre esta base, según las medidas de Almquist (6), corresponderían a la vitamina K₁ 262 unidades por miligramo. En su propuesta, el grupo Doisy (5) escribe textualmente: "This compound has the desirable qualities of a standard in that it can be obtained readily in a satisfactory state of purity, has a definite melting point for characterization, and when protected from excessive exposure to light is relatively stable".

La 2-metil-naftoquinona-1, 4, fué descubierta por Fries y Lohmann (7) al oxidar el 4-cloro-2-metil-naftol-1. La primera obtención por oxidación directa del hidrocarburo con CrO₃ fué hecha por los checoslovacos Vesely y Kapp (8), con muy mal rendimiento. Mejor rendimiento obtuvieron después Madinaveitia y Buruaga (9), y todavía fué mejorado por mí en 1933, alcanzando un rendimiento de 49% y disminuyendo al mismo tiempo la proporción de disolvente (10). Recientemente, al adquirir importancia como sustancia antihemorrágica, su preparación ha sido descrita por varios autores americanos, ignorando los trabajos españoles, y por ejemplo Fieser (11) da sus condiciones óptimas con un rendimien-

to de 38-42%, y utilizando mucha mayor cantidad de disolventes.

Advertida en el laboratorio de Madrid, la propiedad de la quinona de decolorarse y cambiar de punto de fusión, por acción de la luz, fué encargado J. Madinaveitia (12) de su estudio detallado, llegando a la conclusión de que se trataba de una dimerización, y aisló el dímero puro, incoloro con un p. f. 235° (la quinona amarilla y monómera tiene un p. f. 109°). Como los autores americanos del grupo Doisy (5) al hacer su propuesta de patrón internacional en la forma señalada dejan indicar una posible alteración de la actividad biológica por efecto de la luz, nos pareció interesante que debiera medirse cuantitativamente hasta qué punto la luz influye sobre el poder antihemorrágico.

Con este fin una muestra de 2-metil-naftoquinona-1, 4, se sometió durante diez días consecutivos a la acción de la luz solar directa, con un promedio de seis horas de iluminación diarias, teniendo la sustancia sólida en un matraz de vidrio de fondo plano, en capa fina y agitándola frecuentemente durante el día. Así se obtuvo un polvo blanco ligeramente rojizo, de p. f. $205-215^{\circ}$ en el que según Madinaveitia (12) predomina el dímero incoloro de p. f. 235° acompañado de impurezas, especialmente un producto rojo de composición desconocida, y algo de sustancia inalterada. Hemos creído más interesante medir la actividad biológica de un producto como éste, formado directamente por la acción de la luz sobre la quinona pura, que no aislar el dímero en estado puro, pues así se puede tener una idea más exacta de la alteración biológica que puede sufrir la sustancia.

Esta muestra así preparada fué enviada al profesor H. J. Almquist, de la Universidad de California, que ha tenido la amabilidad de medir su actividad biológica, y de ello ha dado cuenta en un reciente trabajo (13). Encuentra 14 000 unidades por gramo en lugar de 240 000 que según su método tiene el producto monómero. Esto correspondería, suponiendo que los productos de la fotólisis son totalmente inactivos, a un contenido en quinona inalterada de un 6%, lo cual es muy posible. Por tanto, se ve de una manera cuantitativa cómo la luz influye sobre la actividad antihemorrágica, llegando prácticamente a anularla.

Este resultado representa un gran inconveniente respecto a la propuesta del grupo Doisy (5) para ser aceptada como patrón internacional. Por esto quizás valdría la pena de tomar en

consideración la propuesta del danés Dam, primitivo descubridor de la existencia de una vitamina antihemorrágica, de que se acepte como patrón internacional el diacetato de la 2-metil-naftohidroquinona-1, 4, que si bien tiene la mitad de actividad de la quinona, no se altera por la luz (14).

Quizás a esta gran sensibilidad para la luz se deban los valores variables y poco concordantes respecto a la actividad biológica de la quinona, obtenidos por distintos autores y hasta por un mismo autor en diferentes ocasiones.

Desde luego, aunque la 2-metil-naftoquinona-1, 4 sea rechazada como patrón internacional, en Terapéutica continuará siendo la sustancia más valiosa, pues manejándola con precaución, las pérdidas de actividad son insignificantes y en cambio no existe aún una sustancia que se aproxime a su gran actividad, que sea más fácil de preparar (casi todas se obtienen a partir de ella), y, por tanto, que sea más barata.

FRANCISCO GIRAL¹

Instituto de Salubridad y
Enfermedades Tropicales,
México, D. F.

NOTA BIBLIOGRAFICA

1. ALMQUIST, H. J. y A. A. KLOSE, J. Am. Chem. Soc., LXI, 1611, 1939.
2. ANSBACHER, S. y E. FERNHOLZ, J. Am. Chem. Soc., LXI, 192, 1939.
3. FERNHOLZ, E. y S. ANSBACHER, Science, XC, 215, 1939.
4. TISHLER, M. y W. L. SAMPSON, J. Am. Chem., Soc., LXI, 2563, 1939.
5. THAYER, S. A., S. B. BINKLEY, D. W. MACCORQUODALE, E. A. DOISY, A. D. EMMETT, R. A. BROWN y O. D. BIRD, J. Am. Chem. Soc., LXI, 2563, 1939.
6. ALMQUIST, H. J. y A. A. KLOSE, J. Biol. Chem., CXXX, 787, 1939.
7. FRIES, K. y W. LOHMANN, Ber. dtsch. chem. Ges., LIV, 2912, 1921.
8. VESELY, V. y J. KAPP, Rec. trav. chim. Pays Bas, XLIV, 360, 1925.
9. MADINAVEITIA, A. y J. SÁENZ DE BURUAGA, An. Soc. Españ. Fis. Quim., XXVII, 647, 1929.
10. GIRAL, F., An. Soc. Españ. Fis. Quim., XXXI, 861, 1933.
11. FIESER, L. F., J. Biol. Chem., CXXXIII, 391, 1940.
12. MADINAVEITIA, J., An. Soc. Españ. Fis. Quim., XXXI, 750, 1933.
13. ALMQUIST, H. J. y A. A. KLOSE, Proc. Soc. Exper. Biol. Med., XLV, 55, 1940.
14. DAM, H., J. GLAVIND y P. KARRER, Helv. Chim. Act, XXIII, 224, 1940.

¹ Miembro de la Casa de España en México.

Noticias

CANADA

La Real Sociedad Astronómica del Canadá ha elegido la siguiente Junta Directiva para 1941: Dr. Frank S. Hogg, Prof. de Astronomía en la Univ. de Toronto, del Observatorio *David Dunlap*, Presidente; Dr. A. V. Douglas, de la *Queen's University* de Kingston y el Dr. D. S. Ainslie, Prof. de Física de la Univ. de Toronto, Vicepresidentes; E. J. A. Kennedy, Secretario General; J. H. Horning, Tesorero; Dr. P. M. Millman, bibliotecario.

ESTADOS UNIDOS

La Sociedad Geológica de América ha elegido la nueva directiva para 1941: Charles P. Berkey, Presidente; Eliot Blackwelder, Presidente saliente; George S. Hume, Douglas Johnson, Raymond C. Moore, William F. Foshag; Vicepresidentes: H. R. Aldrich, Secretario; Edward B. Mathews, Tesorero; Joseph Stanley-Brown, A. F. Buddington, B. S. Butler, Ch. H. Behre, Kirk Bryan, C. O. Dumbear, Charles E. Weaver, E. L. De Golyer, W. W. Rubey, consejeros.

La Sociedad Química Americana ha elegido los siguientes nuevos Directores y Consejeros por un período de tres años: Directores: Willard H. Dow, Presidente de la *Dow Chemical Co.*; Robert E. Wilson, residente de la *Pan-American Petroleum and Transport Co.*; Roger Adams, Jefe del Departamento de Química de la Universidad de Illinois. Consejeros: William M. Clark, Prof. de Química Fisiológica en la Universidad Johns Hopkins; Joel H. Hildebrand, Profesor de Química en la Universidad de California; G. E. F. Lundell, Jefe de Química del *National Bureau of Standards*; Charles A. Thomas, Director de Investigaciones en la *Monsanto Chemical Co.*

La Sociedad Americana de Zoólogos ha elegido Presidente al Dr. R. E. Coker de la Universidad de Carolina del Norte; Vicepresidente al Dr. J. P. Visscher, de la *Western Reserve Univ.*, y miembro del Comité ejecutivo al Dr. W. R. Coe, de *Yale University*.

La Sociedad Botánica de América ha elegido la siguiente Junta Directiva: Dr. J. T. Bucholz, de la Universidad de Illinois, Presidente; Dr. S. F. Trelease, de *Columbia Univ.*, Vicepresidente; Dr. P. R. Burkholder, de la Universidad de Missouri, Secretario; Dr. P. Weatherwax, de la Universidad de Indiana, Tesorero.

La Unión de Sociedades Biológicas Americanas ha elegido el siguiente Comité Ejecutivo para 1941: Dr. A. J. Carlson, Prof. de Fisiología en la Universidad de Chicago, Presidente; Dr. F. D. Brown, Prof. de Zoología en la *North-Western University*, Secretario; Dr. D. H. Wenrich, Prof. de Zoología en la Universidad de Pennsylvania, Tesorero; y vocales: Dr. B. M. Duggar, Prof. de Fisiología Vegetal en la Universidad de Wisconsin; Teniente Coronel A. P. Hitchens, Prof. de Sanidad Pública en la Universidad de Pennsylvania y Dr. G. W. Hunter, Prof. de Biología en *Wesleyan University*.

El Dr. E. Fernholz, Jefe de División de Química del Instituto Squibb de investigación médica (New Brunswick, N. J.) desapareció misteriosamente el 14 de diciembre. Como se recordará, el Dr. Fernholz es alemán emigrado en E. U. desde hace unos años. Discípulo y ayudante del profesor A. Windaus en Göttingen, era uno de los primeros especialistas en la química de los esteroides. Entre otros numerosos trabajos realizó una de las primeras investigaciones que sintetizaron la progesterona. Desde su estancia en los E. U. siguió contribuyendo con interesantes aportaciones a la química de los esteroides; fué el primero que abrió el camino para establecer la estructura de la vitamina E y últimamente trabajaba en problemas relacionados con la vitamina K.

La Federación de Sociedades de Biología Experimental, integrada por la Sociedad Fisiológica Americana, la Sociedad Americana de Químicos Biólogos, la Sociedad Americana de Farmacología y Terapéutica Experimental, la Sociedad Americana de Patología Experimental y el Instituto Americano de la Nutrición, se reunirá en el *Stevens Hotel* de Chicago, del 15 al 19 de abril.

El Dr. Walter B. Cannon, Prof. de Fisiología en la Universidad de Harvard, ha sido nombrado profesor de la Universidad de California desde febrero de 1941.

Se encuentra en Estados Unidos, invitado por el Colegio de Medicina de la Universidad de Illinois (Chicago), el Dr. Henrik Dam, del Instituto Bioquímico de Copenhague, que fué el primer descubridor (1932) de la existencia de una vitamina K en la naturaleza.

Convención internacional de post-graduados del Sudeste de Texas.—Anualmente se reúne en la ciudad de San Antonio, Texas, un numeroso grupo de médicos (de 700 a 1,000) pertenecientes a esta Convención a la que se invita a unos quince profesores universitarios que pronuncian conferencias para post-graduados. Generalmente se invita a algún profesor mexicano a que participe en las conferencias. En otras ocasiones, fueron invitados los doctores Francisco de P. Miranda, Ignacio Chávez, Gerardo Varela, Teófilo Ortiz Ramírez, Ismael Cossío Villegas, Miguel Bustamante, etc.

A fines de enero se reunió la Convención correspondiente a 1941 a la que asistió invitado por tercera vez el Dr. F. de P. Miranda, del Consejo de Redacción de CIENCIA, quien pronunció cuatro conferencias: "Crecimiento y desarrollo", "Síndrome glosogastro-anémico", "Enfermedades del corazón y altitud" y "Fibrilación auricular". El Dr. Miranda visitó después la Escuela de Medicina de la Universidad de Texas en Galveston, donde repitió su conferencia sobre "Síndrome glosogastro-anémico".

MEXICO

Nombramientos.—En enero ha sido nombrado por la Secretaría de Asistencia Pública, Consejero Técnico de la Leprosaría "Dr. Pedro López", de Zoquiapan, Méx., el doctor Julio Bejarano, antiguo profesor de Dermatología de la Universidad de Madrid, y del Consejo de Redacción de CIENCIA.

La señorita Nelly Krap ha sido nombrada Jefe del Laboratorio de Química del Instituto Nacional de Higiene.

El profesor Isaac Costero ha sido nombrado Doctor, "honoris causa", de la Universidad de Guadalajara. Para hacerle entrega del título, la mencionada institución le tributó un homenaje el día 23 de enero en el que participaron, además de las autoridades académicas, una representación estudiantil. El profesor Costero dictó varias conferencias, con demostraciones anatómicas y patológicas, durante su estancia en Guadalajara.

Conferencias.—El profesor Augusto Pi-Suñer, Director del Instituto de Medicina Experimental de la Universidad de Caracas, Venezuela, del Consejo de Redacción de CIENCIA, dictó durante el mes de enero, en el Auditorio de la Escuela Nacional de Medicina, un ciclo de conferencias organizado por el Colegio de México sobre el tema "Impulsos y aspiraciones en la génesis del conocimiento y de la acción". Los puntos tratados

fueron los siguientes: 1. Hambre. 2. Líbido. 3. Terror. 4. Conciencia. 5. Espíritu.

El conferenciante analizó estos cinco aspectos desde un punto de vista fisiológico, señalando su influencia en la determinación de la conducta humana. Estableció la diferencia entre los factores infraconscientes, que empujan instintivamente al conocimiento y a la acción, y los factores conscientes, que actúan como aspiración. En los motivos de la conducta se pasa insensiblemente desde los factores puramente biológicos, tratados en las primeras conferencias, a los más diferenciados que caracterizan la conducta humana.

Homenaje a don Valentín Gama.—La Universidad Nacional Autónoma ha tributado recientemente un homenaje al eminente matemático mexicano, ingeniero Valentín Gama, que fué Rector de la misma hace 25 años. Hicieron uso de la palabra el ingeniero Ricardo Monges López, Director de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma, y el profesor Agustín Aragón Leyva.

FILIPINAS

El doctor N. B. Mendiola, Profesor y Jefe del Departamento de Agronomía de la Universidad de Filipinas, ha sido nombrado Director de Investigaciones en el Colegio de Agricultura.

FRANCIA

El doctor G. Roussy, Rector de la Universidad de París, Profesor de Anatomía Patológica, y M. Maurice Guyot, Secretario General de la Universidad, han sido destituidos por orden del Gobierno de Vichy.

Según el diario *France*, publicado por los franceses libres en Inglaterra, el eminente físico Prof. Paul Langevin, se encuentra encarcelado.

GRAN BRETAÑA

Royal Society.—Sir Henry Dale, Director del Instituto Nacional de Investigaciones Médicas, de Londres, ha sido elegido Presidente.

Las dos medallas reales que concede la Sociedad anualmente, han sido asignadas este año al profesor P. M. S. Blackett, profesor de Física en la Universidad de Manchester, por sus trabajos sobre rayos cósmicos y partículas por ellos producidas, por sus contribuciones al descubrimiento del positrón, y por sus trabajos sobre los mesones; y al doctor F. H. A. Marshall, por sus contribuciones al estudio de la fisiología de la reproducción animal.

Ciencia aplicada

CAPACIDAD ELECTROSTATICA ENTRE DOS SUPERFICIES CILINDRICAS SIMETRICAS DE SECCION CIRCULAR

por
MANUEL CERRILLO
México, D. F.

1. Introducción.

La determinación de la capacidad electrostática entre las placas anódicas de un tubo magnetrón, conduce al problema de la determinación de la capacidad entre dos superficies cilíndricas simétricas de sección circular. Ambas superficies representan las armaduras del condensador y están separadas por una pequeña ranura dieléctrica. En la figura 1ª se representa una sección transversal del condensador.

A lo largo de la generatriz del cilindro así formado, las armaduras tienen una extensión indefinida, debido a lo cual se determinará en lo que sigue la capacidad por centímetro de longitud. Bajo esta hipótesis el problema queda reducido a dos dimensiones.

La presencia de las ranuras complica aparentemente el problema siendo necesario a primera vista recurrir a la transformación de Schwarz-Christoffel. Afortunadamente si se considera el campo en las cercanías de las ranuras se verá que la solución se simplifica tanto que la función potencial sobre la frontera se puede expresar fácilmente en serie de Fourier.

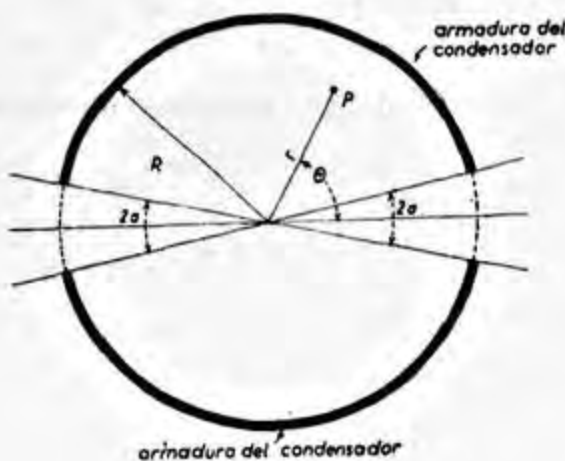


Fig. 1

Sea el potencial absoluto de la armadura superior $+V_0$, constante en toda su longitud. Sea el potencial absoluto de la armadura inferior $-V_0$. La diferencia de potencial entre las dos armaduras del condensador es $2V_0$.

Refiriéndonos a la figura 1ª, se ve que el ángulo abarcado por la ranura es $2a$. En la ranura

el potencial cambia muy rápidamente, desde $+V_0$ a $-V_0$. Cuando este ángulo es pequeño, la línea de caída más rápida del potencial es casi la línea recta que une los puntos a-d y b-c. Puede considerarse que esta línea coincide con el arco de círculo de radio R que une los mismos puntos. La hipótesis fundamental sobre la distribución del potencial en los límites es admitir que la variación de potencial en la ranura, a lo largo del arco de radio R , es una función lineal del ángulo variable θ . Esta hipótesis coincide muy exactamente con la realidad.

En las circunstancias indicadas, la función de potencial en la frontera $V(\theta)$ queda completamente definida como sigue:

$$\left. \begin{aligned} V(\theta) &= \frac{\theta}{a} V_0 ; \text{ para } -a \leq \theta \leq a \\ V(\theta) &= +V_0 \quad \text{,,} \quad a \leq \theta \leq \pi - a \\ V(\theta) &= \frac{\pi - \theta}{a} V_0 \quad \text{,,} \quad \pi - a \leq \theta \leq \pi + a \\ V(\theta) &= -V_0 \quad \text{,,} \quad \pi + a \leq \theta \leq 2\pi - a \end{aligned} \right\} (1)$$

Para $\theta = 2\pi$, esta función se repite periódicamente, con lo que

$$V(\theta) = V(\theta + 2k\pi); \quad k = \text{cualquier entero};$$

y, por consiguiente, puede desarrollarse en serie de Fourier. La representación gráfica de esta función es la indicada en la figura 2ª.

Por medio del desarrollo en serie de Fourier, puede demostrarse que

$$\left. \begin{aligned} V(\theta) &= \frac{4 V_0}{\pi} \sum_n \frac{1}{n} \frac{\sin na}{na} \sin n\theta = \\ &= \frac{4 V_0}{\pi a} \sum_n \frac{\sin n^2}{n^2} \sin n\theta ; \\ n &= 1, 3, 5, 7, \dots, \infty \end{aligned} \right\} (2)$$

Más tarde veremos, que eligiendo otro tipo de función en la frontera, el problema se simplificará, pero la nueva hipótesis no puede ser admitida tan simplemente a primera vista.

2. La ecuación de campo.

Sean r y θ las coordenadas polares de un punto variable P , situado dentro o fuera de las armaduras del condensador. ϕ es el potencial absoluto en P .

La ecuación de Laplace en coordenadas polares es:

$$\frac{d}{dr} \left(r \frac{d\theta}{dr} \right) + \frac{1}{r^2} \frac{d^2 \theta}{d\theta^2} = 0 \dots\dots\dots(3)$$

Para separar las variables, llamemos X y T dos nuevas variables auxiliares definidas como sigue:

$$\begin{aligned} X &= \text{función solamente de } r, \\ T &= \text{función solamente de } \theta \\ \phi &= XT, \dots\dots\dots(4) \end{aligned}$$

Entonces

$$\frac{T}{X} \frac{d}{dr} \left(r \frac{dX}{dr} \right) + \frac{X}{r^2} \frac{d^2 T}{d\theta^2} = 0, \dots\dots\dots(4')$$

de donde

$$\frac{r}{X} \frac{d}{dr} \left(r \frac{dX}{dr} \right) = - \frac{1}{T} \frac{d^2 T}{d\theta^2} = n^2, \dots\dots\dots(5)$$

siendo n la constante de separación.

Por consiguiente

$$\left. \begin{aligned} \frac{d^2 T}{d\theta^2} + T n^2 &= 0 \\ \frac{d^2 X}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dX}{dr} - \frac{n^2}{r^2} X &= 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(6)$$

Las soluciones elementales de estas ecuaciones son respectivamente

$$\left. \begin{aligned} T &= A_n \sin n\theta + B_n \cos n\theta \\ X &= C_n r^n + D_n r^{-n} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(7)$$

A_n, B_n, C_n, D_n , son constantes de integración

La solución elemental de ϕ es:

$$(\phi = A_n \sin n\theta + B_n \cos n\theta) (C_n r^n + D_n r^{-n}) \dots\dots\dots(8)$$

Debido al carácter lineal de la ecuación (3), la solución general es

$$\phi = \sum_n (C_n r^n + D_n r^{-n}) (A_n \sin n\theta + B_n \cos n\theta) \dots\dots\dots(9)$$

para todos los valores posibles de n .

Para aplicar la ecuación (9) al problema presente, debemos considerar dos casos separadamente:

Campo dentro de las armaduras del condensador,

Campo fuera de las armaduras del condensador.

a). Campo interno:

El campo interno tiene que satisfacer las condiciones:

1. El potencial en cualquier punto del interior tiene que ser finito. Por consiguiente, $D_n = 0$, puesto que D_n/r^n tiende a infinito cuando r tiende hacia cero.

2. La simetría es impar con respecto a θ . Solamente puede ser representada por una serie

de senos. Este hecho requiere que B_n sea igual a cero.

La forma apropiada de la solución para el campo interior es

$$\phi_{\text{int.}} = \sum_n A_n C_n r^n \sin n\theta = \sum_n a_n r^n \sin n\theta \dots\dots\dots(10)$$

Donde $a_n = A_n C_n = \text{constante}$.

b). Campo externo:

Para el campo externo, las restricciones son:

1. A muy grandes distancias de las armaduras del condensador se puede considerar prácticamente que el campo desvanece. Debe ser cero para $r = \infty$. Esta condición requiere que $C_n = 0$.

2. Su simetría es también impar, por lo tanto $B_n = 0$.

La solución apropiada para el campo exterior es

$$\phi_{\text{ext.}} = \sum_n D_n A_n r^{-n} \sin n\theta = \sum_n b_n r^{-n} \sin n\theta \dots\dots\dots(11)$$

Donde $b_n = A_n D_n = \text{constante}$.

3. Condiciones de frontera.

Para $r = R$, ambos campos coinciden con la función $V(\theta)$ de potencial en el límite.

$$V(\theta) = \phi_{\text{int.}} = \phi_{\text{ext.}} \text{ para } r = R.$$

Campo interno:

$$\sum_n a_n R^n \sin n\theta = \frac{4V_0}{\pi a} \sum_n \frac{\sin na}{n^2} \sin n\theta$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

De donde

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty \text{ valores propios.}$$

$$a_n = \frac{4V_0}{\pi a} \frac{1}{R^n} \frac{\sin na}{n^2} \dots\dots\dots(12)$$

y la expresión final para el campo interno es

$$\phi_{\text{int.}} = \frac{4V_0}{\pi a} \sum_n \frac{r^n}{R^n} \frac{\sin na}{n^2} \sin n\theta \dots\dots\dots(13)$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

Campo externo:

De una manera semejante

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

$$b_n = \frac{4V_0 R^n \sin na}{\pi a n^2} \dots\dots\dots(14)$$

$$\phi_{\text{ext.}} = \frac{4V_0}{\pi a} \sum_n \frac{R^n}{r^n} \frac{\sin na}{n^2} \sin n\theta \dots\dots\dots(15)$$

Para los desarrollos posteriores es necesario determinar el intervalo de convergencia uniforme de las series (13) y (15), puesto que hay que llevar a cabo una diferenciación parcial.

En la serie representativa del campo interno, la relación r/R es menor que la unidad ($r \leq R \leq 1$), y n es mayor que 1. Por lo tanto, la prueba M de Weierstrass para convergencia uniforme fija el intervalo de convergencia con relación a r en $0 \leq r \leq R$. En este intervalo, esta serie tiene convergencia uniforme para todos los valores reales de θ y a .

Para el campo externo, el intervalo es $R \leq r \leq \infty$, para todos los valores reales de θ y de a .

4. Capacidad por centímetro.

Sea $\rho(\theta)$ la densidad de carga superficial sobre las armaduras del condensador.

$E_r(r, \theta)$ la componente radial de la intensidad de campo, en cualquier punto del campo.

Las dos funciones están relacionadas como sigue:

$$E_r(R, \theta) = -4\pi\rho(\theta) \dots\dots\dots (16)$$

$$E_r(r, \theta) = -\frac{d\theta}{dr} \dots\dots\dots (17)$$

Para el campo interno puede escribirse

$$E_r(r, \theta) = -\frac{4V_0}{\pi a} \sum_n \frac{r^{n-1}}{R^n} \frac{\sin na}{n} \sin n\theta \dots (18)$$

$$E_r(R, \theta) = -\frac{4V_0}{\pi a R} \sum_n \frac{\sin na}{n} \sin n\theta \dots (19)$$

$$\rho(\theta)_{\text{int.}} = \frac{V_0}{\pi^2 a R} \sum_n \frac{\sin na}{n} \sin n\theta \dots (20)$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

Para el campo externo se puede seguir el mismo procedimiento, pero teniendo cuidado con el signo de la normal. La densidad de carga externa es

$$\rho(\theta)_{\text{ext.}} = \frac{V_0}{\pi^2 a R} \sum_n \frac{\sin na}{n} \sin n\theta \dots (20')$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

De (20 y 20') se deduce que la distribución de las densidades de carga interna y externa es la misma en ambos casos.

$$\rho_{\text{int.}} = \rho_{\text{ext.}} = \rho \dots\dots\dots (21)$$

La serie (20) converge uniformemente para todos los valores reales de θ y de a , excepto para el punto de convergencia no uniforme $a = \theta = k\pi$, siendo k entero, como debe ocurrir. En la integración que se hace a continuación estos puntos quedan excluidos.

La carga eléctrica por centímetro de longitud sobre una armadura es

$$Q/\text{cm.} = 2 \int_a^{\pi-a} \rho R d\theta = \frac{2V_0}{\pi^2 a} \sum_n \frac{\sin na}{n} \int_a^{\pi-a} \sin n\theta d\theta =$$

$$= \frac{2V_0}{\pi^2 a} \sum_n \frac{\sin n\pi}{n^2} [-\cos n(\pi-a) + \cos na]$$

$$Q/\text{cm.} = \frac{2V_0}{\pi^2 a} \sum_n \frac{\sin 2na}{n^2} \dots\dots\dots (22)$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

y la capacidad del condensador por centímetro de longitud es:

$$C/\text{cm.} = \frac{1}{\pi^2 a} \sum_n \frac{\sin 2na}{n^2} \text{ u. e. e. por cm. } \dots (23)$$

$$C/\text{cm.} = \frac{6.45029}{a^0} \sum_n \frac{\sin 2na}{n^2}, \text{ micromicrofs/cm.}$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

En la primera fórmula, a está expresado en radianes y en grados en la segunda.

La capacidad permanece finita para todos los valores de a , excepto para $a = k\pi$, siendo k un número entero. Esta capacidad es independiente del radio de la armadura, dependiendo solamente del ángulo en el centro abarcado por las ranuras. La tabla I, columna 2, de la capacidad por centímetro de longitud axial en el intervalo 0.5° a 10° . Véase también la figura 4.

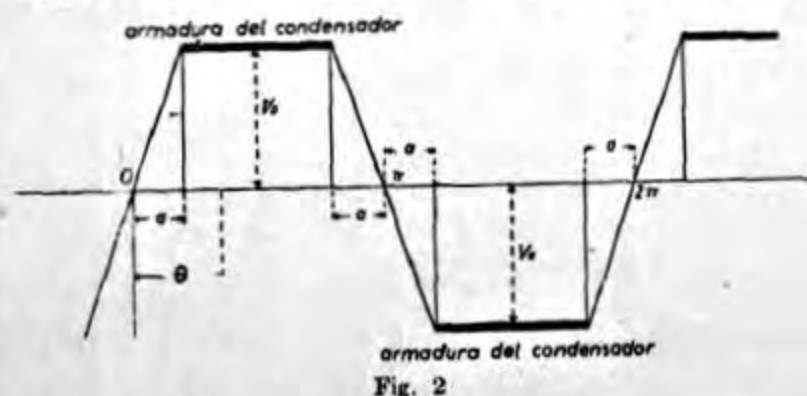
Una seria dificultad con la fórmula (23) es debida a su lenta convergencia, lo cual se acentúa para los valores pequeños de a ; por ello se necesita tener en cuenta un gran número de términos para obtener valores correctos. Para obtener una convergencia más rápida, se podría hacer una transformación, pero ello no es necesario, ya que se puede obtener una fórmula compacta modificando de una manera muy sencilla la distribución del potencial en la frontera. Los resultados numéricos a que da lugar esta nueva expresión, concuerdan bastante bien con los valores prácticos de a , y son de fácil corrección para obtener los mismos resultados numéricos.

La modificación de la función de potencial en la frontera no es tan evidente que se pueda admitir sin aclaración previa. La única justificación de ella es que los resultados numéricos a que conduce son suficientemente buenos en comparación con los de la fórmula 23. Los siguientes párrafos están dedicados a esta nueva fórmula.

5. Deducción de una fórmula compacta.

La distribución de potencial en los límites tal como se admitió en lo anterior, está representada en la figura 2ª. El potencial en la ranura,

a lo largo del arco de radio R es proporcional al ángulo θ . La modificación consiste en suponer



que la distribución es rectangular, tal como se indica en la figura 3^a. La nueva función en la frontera puede obtenerse de la función (2), haciendo que a tienda hacia cero.



En este caso la carga total en las armaduras se obtiene integrando la densidad de carga superficial entre los límites a y $\pi - a$. En la ranura, el potencial es constante a lo largo de los arcos ya mencionados y cambia súbitamente en su mitad.

La antigua función en el límite (2) puede escribirse, como sigue:

$$V(\theta) = \frac{4V_0}{\pi} \sum_n \frac{1}{n} \frac{\sin na}{na} \sin n\theta$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

El coeficiente general de este desarrollo es

$$B_n = \frac{4V_0}{\pi n} \frac{\sin na}{na}; n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

Ahora bien, cuando a tiende a cero, $\sin na/na$ tiende a la unidad, o sea

$$B_n)_{a=0} = \frac{4V_0}{\pi n}$$

y, finalmente,

$$V(\theta) = \frac{4V_0}{\pi} \sum_n \frac{\sin na}{na} \dots \dots \dots (24)$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

como podía suponerse.

La solución general de la ecuación de campo es la misma. De (24) los campos interno y externo son:

$$\phi_{\text{int.}} = \frac{4V_0}{\pi} \sum_n \frac{r^n}{R^n} \frac{\sin n\theta}{n} \dots \dots \dots (25)$$

$$\phi_{\text{ext.}} = \frac{4V_0}{\pi} \sum_n \frac{R^n}{r^n} \frac{\sin n\theta}{n} \dots \dots \dots (26)$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

(24) es uniformemente convergente para el intervalo $0 \leq r \leq R$, para todos los valores reales de θ , excepto para $\theta = k\pi$, $k = \text{entero}$. El intervalo propio de la serie (26) es $R \leq r \leq \infty$, y para todos los valores reales de θ , excepto para $\theta = k\pi$, $k = \text{entero}$.

Empleando una procedimiento semejante al anterior, la densidad de carga superficial es

$$\rho_{\text{int.}} = \rho_{\text{ext.}} = \rho = \frac{V_0}{\pi^2 R} \sum_n \sin n\theta \dots \dots (28)$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots, \infty$$

Esta serie oscila y tiene que ser divergente para $\theta = k\pi$, siendo k entero, a pesar de su simple apariencia. Afortunadamente puede transformarse para mostrar claramente su carácter divergente para $\theta = k\pi$.

Empleemos las variables auxiliares

$$n = 2k - 1; k = \text{entero positivo.}$$

$$x = 2\theta \dots \dots \dots (29)$$

Entonces

$$\sum_n \sin n\theta = \sum_k \sin (2k - 1)\theta = \cos \theta \sum_k \sin kx -$$

$$- \sin \theta \sum_k \cos kx \dots \dots \dots (30)$$

Ahora bien

$$\left. \begin{aligned} \sum_{k=1}^{\infty} \sin kx &= \lim_{k \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^k \sin kx, \\ \sum_{k=1}^{\infty} \cos kx &= \lim_{k \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^k \cos kx. \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (31)$$

Por trigonometría se sabe que

$$\sum_{k=1}^k \sin kx = \frac{\sin x + \sin kx - \sin (k+1)x}{2(1 - \cos x)}$$

$$\sum_{k=1}^k \cos kx = \frac{\cos x - 1 + \cos kx - \cos (k+1)x}{2(1 - \cos x)}$$

cuando k tiende a ∞ , el límite propio es ¹

$$\sum_{k=1}^{\infty} \sin kx = \frac{\sin x}{2(1 - \cos x)}$$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \cos kx = -1/2 \quad k = 1, 2, 3, 4, \dots$$

¹ El mismo resultado puede obtenerse por un desarrollo en series de Fourier, pero la justificación no es tan sencilla.

(30) se convierte en

$$\sum_{k=1}^{k=\infty} \sin 2k\theta = \frac{\sin 2\theta}{2(1 - \cos 2\theta)} \frac{\operatorname{ctg} \theta}{2}$$

y, finalmente,

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} \sin n\theta = \frac{\cos^2 \theta}{2 \sin \theta} + \frac{\sin \theta}{2} = \frac{1}{2 \sin \theta}$$

$$n = 1, 3, 5, 7, \dots$$

La densidad de carga (28) se convierte en

$$\rho = \frac{V_0}{2\pi^2 R} \frac{1}{\sin \theta} \dots \dots \dots (32)$$

La carga en un centímetro de longitud de armadura del condensador es ²

$$Q/\text{cm.} = 2 \int_a^{\pi-a} \rho R d\theta = 4R \int_a^{\pi/2} \rho d\theta =$$

$$= \frac{2V_0}{\pi^2} \int_a^{\pi/2} \frac{d\theta}{\sin \theta} = \frac{2V_0}{\pi^2} (\operatorname{Log. tg.} \pi/4 -$$

$$- \operatorname{Log. tg.} a/2) = \frac{2V_0}{\pi^2} \operatorname{Log. ctg.} a/2 \dots \dots (33)$$

y la capacidad por centímetro de longitud axial es

$$C/\text{cm.} = \frac{1}{\pi^2} \operatorname{Log. ctg.} a/2. \text{ u. e. e./cm.} \dots (34)$$

$$C/\text{cm.} = 0.25092 \log_{10} \operatorname{ctg.} a/2, \text{ micromicrofads/cm.}$$

fórmula compacta que nos da el valor de la capacidad. Es también independiente del radio de la armadura, y sólo depende del ángulo subtendido por la ranura. La tabla I da números comparados de las fórmulas (23) y (34). Véase también la figura 4.

No se difícil corregir la fórmula (34), de tal modo que dé los mismos resultados numéricos que la (23) para todos los valores de θ que

² El mismo resultado puede obtenerse integrando la fórmula 23 término a término, pero la justificación no es tan sencilla. Véase Wttaker and Watson "Modern Analysis", pág. 190. ej. 6.

NOTICIAS TECNICAS

Expansión comercial del Japón en el Cercano Oriente. La Cámara de Comercio e Industria de Osaka ha recibido un pedido de 20,000 toneladas de cemento procedente de Irán. Ya hace algún tiempo que el Japón tiene el monopolio del suministro de cerillas y explosivos industriales en Irán.

Nueva planta de vinilita. La Unión Carbide & Carbon Corp., ha comenzado a construir una

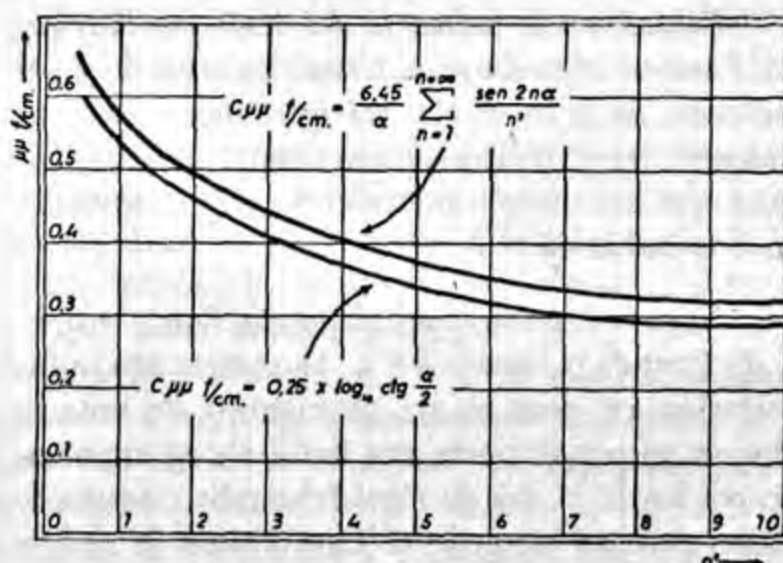


Fig 4

se presentan en la práctica. La fórmula corregida es, en unidades prácticas:

$$C/\text{cm.} = 0.035 + 0.25092 \log_{10} \operatorname{ctg} a/2$$

$$= 0.25092 \log_{10} (1.38 \operatorname{ctg} a/2) \text{ micromicrofd/cm.}$$

La última fórmula de casi los mismos valores numéricos que la fórmula (23).

La capacidad de condensadores formados por superficies cilíndricas simétricas de sección elíptica, hiperbólica o constituidas por parábolas confocales puede obtenerse fácilmente siguiendo un método semejante, pero no se han hecho los cálculos por la falta de empleo de tales tipos de condensadores en la práctica.

TABLA I

a°	C. mmfads/cm Fórmula (23)	C. mmfads/cm Fórmula (34)
0.5	0.6535	0.6122
1.0	0.5749	0.5338
2.0	0.4892	0.4557
3.0	0.4120	0.4100
4.0	0.3777	0.3777
5.0	0.3525	0.3525
6.0	0.3320	0.3320
7.0	0.3146	0.3146
8.0	0.2995	0.2995
9.0	0.2862	0.2862
10.0	0.2743	0.2743

gran fábrica en Bound Brook, N. J., E. U., que triplicará la producción actual de *vinilita*, materia plástica a base de acetales de polivinilo, de múltiples usos (cf. CIENCIA, I, 169). La construcción de la fábrica, que costará de 2 a 3 millones de dólares, se calcula esté terminada para el otoño de 1941.

Importación de piridina en México. De 2,366 kg. de piridina, con un valor de 5,225 pesos importados por México durante 1939, 2,361 kg. fueron suministrados por los E. U.

Tántalo en la industria del ácido clorhídrico. La *Fansteel Metallurgical Corp.*, ha lanzado ya al mercado, en gran escala, refrigerantes y condensadores para ácido clorhídrico contruidos con tántalo, que cada vez van teniendo más aceptación en esta industria.

Nuevas producciones de la du Pont.—La *E. I. du Pont de Nemours & Co.*, ha comenzado la fabricación en gran escala de cianuro de potasio que, en su mayor parte, era hasta ahora importado por los E. U. La *du Pont* fabricaba cianuro de sodio, pero no de potasio. Este último se utiliza en litografía, grabado, industria química, galvanizado de metales, y muy especialmente para endurecer herramientas de acero, por lo que tiene actualmente un interés militar.

También ha comenzado ya la fabricación sintética del indol y sus derivados, constituyentes fundamentales en la mayoría de los perfumes y esencias naturales. Anteriormente el indol que se consumía en E. U. era importado de Europa.

Seda artificial más resistente que la natural.

En Celco, Va. (E. U.) se está terminando la instalación de una fábrica de nueva planta para la preparación del "Fortisan", fibra sintética que es una seda artificial a base de acetato de celulosa hilado mediante un tratamiento especial, con lo que se logra una resistencia tres veces mayor que la de la seda natural. El método de obtención ha sido descubierto en Inglaterra y desarrollado en gran escala por la *British Celanese, Ltd.*, pues es de especial interés para la confección de paracaídas, tanto del tejido como de los amarres.

Producción de leche y caseína en los E. U.—En una reciente conferencia del Dr. H. E. Barnard, director del *National Farm Chemurgic Council*, ha declarado que la producción anual de leche es de cien billones de libras, lo que representa un valor de 2 000 millones de dólares, es decir un 20 por 100 de la totalidad de los productos de granja, cifra muy próxima al valor combinado de la producción de algodón, trigo y tabaco. Esta producción de leche permite la obtención de 50 millones de libras al año de caseína, utilizada en la fabricación de resinas artificiales (tipo galalita) con las que se confeccionan botones, bolas de billar, teclas de piano, pinturas, etc.

La *Kanegafuchi Spinning Co.* del Japón, ha comenzado la construcción de una nueva fábrica de carburo en Iwate, sobre el río Mogami, para preparar la industrialización de una fibra sintética a base de polivinilo, llamada *Kanebiyan*.

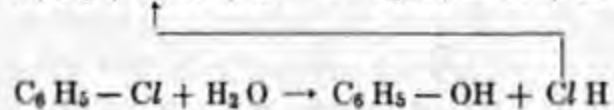
Nuevos aisladores de cables.—La *Siemens Werke* de Berlín ha lanzado nuevos tipos de material aislante para cables eléctricos expuestos a la corrosión, humedad, disolventes y grasas.

Los cables de teléfonos en las fábricas de productos químicos se aíslan con seda y se recubren con resinas artificiales para hacerlos resistentes a la humedad y no inflamables. Los cables *Protodur* están aislados con una resina artificial a base de cloruro de polivinilo y son resistentes a los ácidos y los aceites e inflamables.

Otros cables aislados con *Parnit*, sucedáneo blando y flexible del caucho, van protegidos además con una cubierta de metal plegado. Los cables *Protolit* con aislamiento cerámico son especialmente útiles para resistir altas temperaturas.

Fabricación de fenol en los E. U.—Recientemente se ha puesto en servicio una gran fábrica de fenol sintético en North Tonawanda, N. Y., cuya construcción se ha llevado a cabo durante los dos últimos años con un costo de dos millones de dólares. La capacidad de producción es de 15 millones de libras al año.

Aunque el fenol (ácido fénico, ácido carbólico) es uno de los productos de destilación del alquitrán de hulla, el gran consumo que de él se hace en la manufactura de explosivos (ac. pícrico) y de materias plásticas (resinas artificiales de tipo *Bakelita*) ha hecho insuficiente el suministro a partir del alquitrán. Por esto hubo que recurrir a procesos sintéticos, entre los que ha tenido gran aceptación el desarrollado en Alemania en 1930 por los doctores W. Prah! y W. Mathers en la fábrica *Raschig G. m. b. H.* de Ludwigshafen, conocido generalmente como "método Raschig" (cf. CIENCIA, I, 48), y que consiste en hacer actuar el ac. clorhídrico gaseoso sobre el benceno en presencia de aire como oxidante y de un catalizador, obteniéndose monoclorobenceno que con vapor de agua a presión y en presencia de otro catalizador produce fenol y regenera el ac. clorhídrico que es utilizado de nuevo en la reacción:



El propio Dr. W. Prah!, uno de los inventores del método, está desde hace algún tiempo en los E. U., y bajo su dirección se ha montado la nueva fábrica de North Tonawanda, que es propiedad de la *Durez Plastics and Chemicals, Inc.*

Miscelánea

EXPEDICIONES CIENTÍFICAS EN AMÉRICA

Expedición ornitológica a Costa Rica.—El Dr. Alexander Wetmore, Secretario de la Institución Smithsonian, ha regresado a Washington, procedente de Costa Rica, donde ha pasado dos meses recolectando aves y estudiando su vida en el medio natural. Ha recorrido la parte Noroeste del país (provincia de Guanacaste), especialmente el valle del río Tempisque y las faldas del volcán apagado Rincón de la Vieja.

Expedición zoológica a Chiapas (México). En los primeros días de marzo llegará a la capital mexicana una expedición del Museo de Zoología de la Universidad de Michigan, de Ann Arbor, formada por el herpetólogo Dr. Norman Hartweg, el ornitólogo Dr. Pierce Brodkorb y el entomólogo Dr. Irving J. Cantrall. Es esta la tercera vez que los Dres. Hartweg y Brodkorb, bien conocidos especialistas ambos, van a ocuparse en la exploración del territorio mexicano. El Dr. Cantrall, que viene a México ahora por vez primera, es un entomólogo especializado en el estudio de los ortópteros, y en este viaje se propone no tan sólo recolectar ejemplares de dicho orden de insectos sino estudiar la biología de cuantas especies le sea posible.

Los expedicionarios piensan permanecer en Chiapas hasta principios del próximo mes de junio, y visitarán primero la región de Motozintla, sobre el escarpe montañoso occidental, para pasar posteriormente a las tierras altas del centro del Estado desde donde harán varias exploraciones complementarias.

EL VENENO DE LAS ARAÑAS CAPULINAS ACTUANDO COMO ANTIGENO

En un reciente trabajo, el Dr. M. I. Maksianovich¹ se ocupa de la araña capulina *Lathrodectus tredecimguttatus* Rossi, que existe en algunas regiones del Sur de Rusia y con mucha mayor frecuencia en el Asia Central, donde se citan algunos casos de personas muertas por su picadura. Se discute las propiedades de su veneno y se señala los efectos sobre animales de laboratorio del de una hembra adulta y fecundada. Los síntomas producidos por la inyección

de una emulsión de glándulas venenosas frescas se asemejan a los producidos por las picaduras; una emulsión preparada con glándulas secas fué menos tóxica. Se realizaron experimentos sobre la posibilidad de neutralizar el veneno, poniendo 10 a 20 glándulas en 1 c. c. de solución salina que se conservó en hielo durante una hora; la toxicidad de estos extractos fué experimentada en conejos y ratas; se les añadió de 0,1 a 0,5 por 100 de formalina y se conservaron durante 6 a 15 días a temperatura constante de 35, 36 y 37°. Las pruebas en animales de laboratorio, demostraron que la toxicidad de los extractos fué completamente destruída por la adición de 0,1 por 100 de formalina y la conservación durante una semana a 36-37°. Una emulsión densa, preparada de glándulas secas en solución salina y que fué diluída a una concentración de 1:1000, se hizo inocua por la adición de 0,5 por 100 de formalina y su conservación durante 15 días a una temperatura alta constante.

Los conejos que recibieron 2 ó 3 inyecciones intravenosas de estos preparados se hicieron completamente resistentes a una dosis de veneno capaz de matar en 5 minutos a un conejo no tratado, y otro, tratado con la emulsión de glándulas secas, no fué afectado por las picaduras de siete capulinas, mientras que el animal de control murió pocas horas después de la picadura de sólo 3. La eficacia de los preparados no fué reducida por su conservación durante un año en lugar frío.

Se describe también la inmunización de un caballo para obtener un suero antitóxico, proceso que duró tres meses. Después de inyecciones subcutáneas repetidas de extractos de glándulas de araña frescas, el caballo no fué afectado por las picaduras de 100 arañas, que le fueron aplicadas en la proporción de 30 a 40 de cada vez, en un período de tres días consecutivos. Los cuyes sobrevivieron a las picaduras de las arañas cuando se les había inyectado antes, o se les inyectó poco después, de haber sido picados. En vista de ello el autor sugiere que el suero podrá ser empleado para el tratamiento de las picaduras en el hombre.

NEBULIO Y CORONIO SON SIMPLEMENTE OXIGENO

Mediante el análisis espectroscópico es posible descubrir qué elementos químicos se encuentran en los astros y planetas fuera de la

¹ El veneno de la "kara-kourte" *Lathrodectus 13-guttatus* actuando como antígeno; efectividad de la antitoxina en experiencias sobre animales. Med. Parasitol., VIII; 15-64, Moscú, 1939 (Referata en Rev. Appl. Ent., XXVIII, 254. Londres, 1940).

Tierra. Así, en 1868 Sir Norman Lockyer encontró en el espectro del Sol rayas nuevas correspondientes a un elemento desconocido que fué llamado por eso *helio*. Transcurrieron bastantes años hasta que el helio se encontró en la Tierra, y muchos más hasta que se empezó a explotar técnicamente y aplicarle al llenado de globos y dirigibles.

En 1864 otro astrónomo inglés, Sir William Huggins, encontró rayas nuevas en el espectro de las distantes nebulosas, que atribuyó a un nuevo elemento y le llamó *nebulio*. En 1869 Charles A. Young, descubrió nuevas líneas desconocidas, estudiando el espectro de la corona solar, y las atribuyó a un nuevo elemento que denominó *coronio*.

En un reciente trabajo, el doctor I. S. Bowen, del Instituto Tecnológico de California, ha demostrado que el nebulio es muy probablemente oxígeno excitado de una forma anormal. La enorme energía necesaria para esta excitación parece ser que viene de las estrellas más calientes, con temperaturas mucho más elevadas de 1 000 000° C. En estas circunstancias hay corrientes de electrones en los átomos de oxígeno que dan lugar a las líneas espectrales anómalas y atribuidas a elementos nuevos. Una cosa análoga parece que ocurre en el caso del coronio, aunque por el momento sólo se ha demostrado con cierta seguridad en el nebulio.

HELIO LIQUIDO

El gas helio liquidado, a la temperatura de -273° C, es decir, casi a la temperatura del cero absoluto, presenta propiedades muy notables. Una de ellas ha sido comunicada por el Dr. A. D. Misener, de la Universidad de Toronto, a la *American Society of Metals*. Generalmente cuando un líquido fluye a través de un canal, si éste disminuye en diámetro, la velocidad del líquido disminuye también; pero con el helio liquidado ocurre lo contrario: al disminuir el diámetro del canal, la velocidad aumenta.

VITAMINA B₁ Y EL CALOR TROPICAL

En una reciente reunión de la Sociedad Americana de Medicina Tropical, los doctores C. A. Mills y J. W. Colvin, de la Universidad de Cincinnati, presentaron un informe aconsejando duplicar la cantidad diariamente ingerida de vitamina B₁ (aneurina = tiamina) para contrarrestar los efectos deprimentes del calor tropical. Los ensayos de laboratorios serán sometidos a comprobación durante este año en indígenas de Panamá.

El hallazgo puede tener importancia no sólo para los habitantes de las zonas tórridas, sino también para todos los trabajadores industriales que están expuestos a temperaturas elevadas por la proximidad de hornos o calderas, y pudiera ser de consecuencias militares si se aplica a soldados que tengan que combatir bajo calores fuertes.

El calor elevado disminuye grandemente la combustión de los hidratos de carbono en el cuerpo, la que a su vez se puede acelerar de nuevo aumentando la dosis diaria de vitamina B₁. Una buena parte de la vitamina de origen dietético se encuentra en los alimentos de tipo proteico, cuya ingestión se evita inconscientemente en los climas tropicales por su acción dinámico-específica que aumenta la producción de calor corporal, y esto viene todavía a empeorar más las circunstancias.

ACTIVIDAD ANTIHEMORRAGICA DE LA VITAMINA K Y SIMILARES

Puesto que los diferentes autores que trabajaron sobre vitamina K y compuestos antihemorrágicos utilizaron diferentes unidades, conviene recordar la equivalencia de las mismas:

1 U. Ansbacher = 1 U. Thayer (1938) = 2 U. Thayer-Doisy (1939) = 20 U. Dam = 0,5 U. Dann (1938) = 1,25 U. Dann (1939) = 0,16 cm³ del standard de referencia de Almquist.

EL PROF. AUGUSTO BEHAL

Ha fallecido en París a la edad de 83 años, el Prof. Augusto Béhal, maestro insigne de varias generaciones de químicos. Actualmente presidía la Academia de Ciencias y dirigía el Colegio de Francia, instituciones ambas del más elevado prestigio mundial. Durante más de 30 años fué titular de la cátedra de Química Orgánica de la Escuela (posteriormente Facultad) de Farmacia de la Universidad de París. Entre el número considerable de sus trabajos y publicaciones merecen destacarse dos: los correspondientes a la síntesis u obtención artificial del alcanfor, que el Prof. A. Béhal logró en 1906, y su magistral libro de "Química Orgánica" en el cual hemos aprendido esta ciencia muchos millares de personas de casi todos los países del mundo civilizado.—JOSÉ GIRAL.

EL DR. JULIO WAGNER-JAUREGG

El día 1º de octubre de 1940 falleció en Viena, Julio Wagner-Jauregg. Había nacido el 7 de marzo de 1857 en Wels, Austria. Termi-

nó sus estudios de Medicina y se doctoró en la Universidad de Viena el año de 1880. Dedicado desde un principio a la investigación neuropsiquiátrica, llevó a cabo primeramente algunos trabajos experimentales sobre fisiopatología del sistema nervioso. En 1889 fué nombrado profesor de Neurología y Psiquiatría de la Universidad de Graz, puesto que desempeñó hasta 1893. Después pasó a ocupar la misma cátedra en la Universidad de Viena. En 1887, antes de emprender sus labores docentes en Graz, ya había escrito algo acerca de la influencia de las enfermedades febriles sobre las psicosis, de modo que el descubrimiento que le valió una tan justa celebridad mundial lo concibió en sus primeros tiempos. Cuando Koch descubrió la tuberculina en 1890, Wagner-Jauregg la aplicó al tratamiento de algunas psicosis, especialmente de la parálisis general. La influencia benéfica que a veces desarrollaban afecciones febriles intercurrentes sobre el curso de ciertas enfermedades mentales había sido ya señalada por algunos psiquiatras. Pero fué Wagner-Jauregg el único que supo ver en estos hechos de observación empírica los caminos para un procedimiento terapéutico que iba a marcar una época en la Psiquiatría.

Es preciso consignar que justamente en la firmeza de su convencimiento, que no se vió plenamente confirmado hasta 1917 en que utilizó por vez primera el paludismo en el tratamiento de algunos paralíticos generales de la Clínica Psiquiátrica de Viena, es donde radica lo genial en la intuición de Wagner-Jauregg, pues las corrientes científicas de la época no alentaban precisamente una tal concepción. En efecto, en aquellos tiempos los estudios sobre la parálisis general habían cobrado un auge insospechado en el terreno anatomopatológico, merced a los memorables trabajos de la escuela de Heidelberg con Nissl y Alzheimer. Cuán desalentadoras en el aspecto terapéutico eran las perspectivas que se podían deducir lícitamente del conocimiento histopatológico, lo sabe cualquiera que esté familiarizado con los trabajos fundamentales de aquella época. Se pensaba (y hay que reconocer que con derecho, según el estado del conocimiento en aquel entonces) que la naturaleza de las lesiones cerebrales, consistentes en fenómenos inflamatorios acompañados de alteraciones parenquimatosas, debía dar lugar a fenómenos deficitarios irreversibles, dado el carácter especial de los procesos de regeneración en el tejido nervioso. La concepción de la pará-

lisis general y de la tabes como un grupo especial de procesos, llamados metasifilíticos, por considerarlos ajenos a la acción directa del treponema, jugó un gran papel en aquella época. El primer golpe a tal interpretación fué asestado por el descubrimiento de Noguchi en 1913, al comprobar la presencia del *Spirochaeta pallida* en el cerebro de los paralíticos generales. Puede decirse que el segundo hecho que vino a modificar por completo las concepciones clásicas en este terreno fué el descubrimiento de Wagner-Jauregg sobre el efecto terapéutico sorprendente de la malaria en la parálisis general.

Por eso señalábamos más arriba que lo genial en la intuición de Wagner-Jauregg consistió precisamente en haber sabido valorar ciertos hechos de la observación empírica que las concepciones más autorizadas de la época no estimulaban a tener en cuenta. Su descubrimiento ha sido trascendental para la Medicina, y muy especialmente para la Psiquiatría. No sólo ha proporcionado un procedimiento terapéutico totalmente nuevo y de eficacia inestimable, sino que ha determinado la transformación de muchos conceptos que parecían sólidamente asentados. En reconocimiento a la importancia de sus hallazgos le fué concedido el Premio Nobel en 1927, cuando contaba 70 años de edad.

Wagner-Jauregg no fué solamente un investigador. Como maestro, creó uno de los núcleos más fecundos para la Psiquiatría contemporánea. En el laboratorio de Histopatología de la Clínica Psiquiátrica de Viena, Economo dió a luz en aquellos tiempos trabajos fundamentales. Los nombres de Marburg, Pötzl, Pilcz, Stransky, Gerstmann, Dattner, etc., vinculados a aquel grupo, son una muestra de ello. La Clínica de Wagner-Jauregg fué siempre un centro vivo, donde palpité aquel espíritu inmortal de Viena que ha producido tantas cosas admirables. A pesar de que cuando murió Wagner-Jauregg, ya hacía muchos años que estaba oficialmente apartado de las funciones docentes, aquel centro siguió todavía mucho tiempo bajo su dirección espiritual. Ojalá que su tradición no resulte ahogada por los cambios de estos tiempos y que reviva algún día como entonces.

Deja una hija y un hijo, éste eminente químico, el Dr. Theodor Wagner-Jauregg que en 1933 trabajando en Heidelberg con Kuhn (otro austriaco eminente) descubrió la flavina o vitamina B₂, y que actualmente se encuentra en Frankfurt ocupando el puesto que hace años tuvo Ehrlich.—D. NIETO.

Libros nuevos

CONZATTI, C., *Flora taxonómica Mexicana. Recopilación de todos sus representantes vasculares, herbáceos y leñosos*. Tomo I. 1ª parte, 47 pp.; 2ª parte, XV + 167 pp. Oaxaca de Juárez, 1939.

El incansable autor de esta obra no olvida, a pesar de su avanzada edad, el cultivo de la Botánica, al que ya dedicó tantos desvelos. Obligado a llevar una vida sedentaria, emprende ahora la tarea gigantesca de publicar una flora mexicana, recopilando los materiales dispersos en multitud de publicaciones mexicanas y extranjeras y aportando su dilatada experiencia y amplios conocimientos. Las primicias de esta labor enriquecen el acervo de la producción científica mexicana con una obra de imponderable valor: la flora completa de las Criptógamas vasculares de la República. Ocupa ésta la segunda parte del tomo primero de la Flora taxonómica y se encuentran en ella claves analíticas para la clasificación de tribus, géneros y especies, descripciones sucintas de todas las especies y lugares donde fueron recolectadas en México, con los nombres de los colectores correspondientes.

Por la desdichada costumbre del autor de colocar a continuación del nombre del creador de ciertas especies la acepción *sp. nov.*, tal como se encontraba escrita en los trabajos originales, no es posible saber, sin un estudio especial, si en la flora se describen por primera vez algunas de las especies citadas.

Será también útil, para los que se inicien en estudios sobre la flora mexicana, la consulta del índice bibliográfico que ocupa la introducción a la segunda parte del primer tomo de la Flora taxonómica. La primera parte de dicho volumen está dedicada, en su mayor parte, a claves para la clasificación de tipos, clases, órdenes y familias.—F. MIRANDA.

JOHANSEN, D. A., *Microtécnica vegetal. (Plant microtechnique)*. McGraw-Hill Publ. Co., XI + 523 pp., 110 figs. Londres, 1940.

En el dominio de la Botánica se echaba de menos un buen y moderno manual de microtécnica que, como el presente, contiene abundante selección de técnicas y métodos, contrastados por la experiencia personal del autor.

El libro comprende dos secciones: la primera trata de los métodos generales y la segunda de las técnicas especiales de aplicación para cada grupo determinado. Como apéndice posee una buena bibliografía e índice.

Si es cierto que el autor ha salido airoso de su empeño, no lo es menos que la técnica micrográfica tiene algo del arte culinario, es decir, ofrece métodos y procedimientos para todos los gustos. Así, por ejemplo, el autor condena en varias ocasiones el empleo en las mezclas fijadoras de La Cour, tanto del bicromato potásico como del ácido crómico, cuya adición califica de irracional. Y sin embargo, en otros pasajes recomienda con entusiasmo los fijadores tipo Navaschin, en los que un agente reductor, el formol, aparece unido a un oxidante como el ácido crómico. Sin embargo, estos detalles y otros más, no disminuyen mucho el valor del libro que depende principalmente del prestigio de su autor como experto en la materia. El nombre Feulgen (Reacción de Feulgen y Rossenbeck para el reconoci-

miento de los nucleoproteidos), está errónea y repetidamente escrito Fuelgen.

Las novedades que probablemente llamarán más la atención a los que no estén al tanto de los últimos avances en el campo de la Citología vegetal, son el abandono del alcohol etílico como agente deshidratante y su substitución por el alcohol butílico terciario, así como el desuso del microtomo de mano y el empleo general de los microtomos de deslizamiento y rotación.—B. OSORIO TAFALL.

SNODGRASS, R. E., *La armadura genital masculina de los Himenópteros. (The Male Genitalia of Hymenoptera)*. Smith. Misc. Coll., XCIX, Núm. 14, 86 pp., 33 láms., 6 figs. Washington, D. C., 1941.

Continúa el Prof. Snodgrass sus interesantísimas publicaciones sobre la morfología comparada de los Insectos y nos ofrece ahora un acabado estudio de la armadura genital masculina de los Himenópteros, trabajo notable por la precisión y minuciosidad de que hace gala, tanto en el texto como en los numerosos y excelentes dibujos que lo ilustran, en los cuales los detalles aparecen sabiamente captados con un estilo sencillo, que comunica al diseño una claridad perfecta.

Después de un primer capítulo dedicado a la morfología de la armadura genital masculina en todos los Insectos, en el que resume los trabajos más importantes publicados sobre el tema, homologa las estructuras que presentan los distintos órdenes, y estudia su evolución desde el período embrionario. Habla en el capítulo II de los segmentos terminales del abdomen y del falus de los Himenópteros, ocupándose de su desarrollo postembrionario, estructura y nomenclatura de los distintos órganos y piezas con gran detalle, y llega a la conclusión de que los pigostilos de los Himenópteros adultos corresponden al décimo segmento abdominal y se derivan posiblemente de los pigópodos de la larva, sugiriendo, además, que la vesícula anal eversible del adulto, o la región de los lóbulos anales de la pupa y la larva, representan el segmento XI abdominal combinado con el X. Señala que los apéndices setígeros de la vesícula anal en el macho de *Megarhyssa lunator*, sin embargo, podrían tomarse como verdaderos cercos del XI segmento e indica que, aunque dichos apéndices no han sido observados en ningún otro Himenóptero (ni aun en la hembra de *Megarhyssa*), el recto de todos los Insectos adultos de este orden se abre en una cámara de invaginación terminal, dentro de la cual los bordes del ano pueden formar un par de lóbulos diferenciados. La estructura general del falus es notablemente semejante en todo el orden y se encuentran muy pocas dificultades para identificar las distintas piezas en un estudio comparativo. Existen, naturalmente, tipos especiales de modificación que son, en muchos casos, característicos de algunas subfamilias.

Siguen doce capítulos dedicados al estudio de las diferentes superfamilias, y una clave, basada en las estructuras de la armadura genital masculina, que sirve para separar las familias de los *Chalastogastra*. A continuación pasa revista a numerosos ejemplos de Himenópteros que representan la totalidad de las familias en que el orden se considera dividido actualmente.

Una lista bibliográfica muy completa y 33 magníficas láminas, con más de seiscientos dibujos, avaloran esta interesante memoria.—D. PELÁEZ.

SANDEMAN, CH. *Un Río olvidado. Libro de un viaje por el Perú, con notas botánicas. (A Forgotten river. A book of Peruvian travel and Botanical notes)*. Oxford Univ. Press, 228 pp., 25 láms. Oxford, 1940.

El autor, conocido experto en plantas ornamentales y reputado jardinero y botánico inglés, ha compuesto un interesante libro con las notas de un viaje realizado por el Perú en busca de plantas. El relato se refiere particularmente al río Huallaga, uno de los afluentes del Amazonas. La calidad literaria es bastante superior a la de otros muchos diarios de viaje redactados en condiciones semejantes, y además resulta de un interés muy superior por dos razones. Primero, la familiaridad del autor con el idioma y la historia de España y después sus extensos conocimientos de Botánica. Hay en el libro observaciones curiosas acerca de los indios Quechua y su habilidad para transportar pesadas cargas a través de la selva tropical, su costumbre de mascar hojas de cacao, sus creencias en el poder misterioso de las fases lunares, etc.

El viaje proporcionó un género y varias especies de plantas nuevas para la Ciencia, siendo el primero denominado *Sandemania*. Además de la descripción de la vainilla y de muchas orquídeas, casi todas magníficas, se exponen curiosos relatos sobre los guacamayos, hormigas que cortan hojas y murciélagos vampiros. Durante su viaje el autor se encuentra con una expedición de naturalistas americanos.

El libro está ilustrado con 2 mapas y unas 30 fotografías. Estas, aunque buenas y de temas sugestivos seleccionados, hacen desear que el autor fuera tan buen fotógrafo como lo es botánico.—B. OSORIO TAFALL.

XVII Congreso Geológico Internacional, t. II, 659 pp., 127 figs. interc., 2 cuadros plegados, 14 mapas y cortes geológicos plegados y cuatro láms. en fototipia. Moscú, 1940.

Acaba de aparecer el segundo volumen (único publicado hasta ahora) del "Report" de la XVII sesión del Congreso Geológico Internacional, celebrada en Moscú en el verano de 1937.

La primera parte está dedicada al estudio del *Precámbrico*, con veinticinco trabajos y nueve extractos, con sus discusiones correspondientes y de los cuales veinticinco son debidos a los geólogos soviéticos. En ellos se estudia todo el Precámbrico de la URSS., de Finlandia, del Tánganyka, de Suecia y de parte de los Estados Unidos, destacando por su interés general los de H. G. Backlund y P. P. Piatnitzky sobre la significación y terminología del Precámbrico, el de A. A. Polkanov sobre la Geología precuaternalia de la Península de Kola y Carelia, los de Edmund O. Teale, F. B. Wade, Frank Oates y Bernard N. Temperley sobre el Territorio de Tanganyka.

La segunda parte se refiere a la *Tectónica de Asia*, con treinta y un trabajos y diecisiete extractos, igualmente con las discusiones que motivaron. Hay autores de diversos países, pero también destacan los soviéticos que presentaron treinta comunicaciones. Pre-

dominan los estudios sobre Tectónica, algunos de los cuales alcanzan un interés general por referirse, asimismo, a los demás Continentes. Destacan en este sentido el de Harry Hammond Hess sobre "Arcos isleños, anomalías de la gravedad e intrusiones de serpentina", que es una contribución al problema ofiolítico; el de A. D. Arkhanguelsky, acerca de la "Estructura e historia geológica de la URSS."; el de N. S. Schatsky, que trata de los "Plegamientos y fases orogénicas"; el de W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht, sobre "La Orogénesis durante el Paleozoico superior en el Continente Norteamericano y sus relaciones con la Orogénesis mundial"; el de Jacques Fromaget, "Ensayo sobre la estructura y la tectónica de la Indochina"; S. Chu sobre "Fases orogénicas en China"; los de O. S. Vialov, "El plegamiento mesozoico (pácifico) en Asia" y la "Zona del flysch en el Cáucaso"; el de P. N. Kropotkin y N. P. Kheraskov, acerca de "La tectónica del NE. de Asia", y tantos otros.—J. ROYO Y GÓMEZ.

GONZÁLEZ BERNAL, S., *Petróleo. Informe al Congreso de 1940, República de Colombia*, 61 pp., 1 lám. Imprenta Nacional, Bogotá, 1940.

Interesante informe elevado al Congreso de la República de Colombia por el Interventor de Petróleos, en el que se expone la situación actual de la explotación, producción y gravámenes fiscales de la industria petrolífera en dicho país que, en sólo veinte años que lleva de vida, ha alcanzado a ser la cuarta en producción del Continente Americano y la novena mundial para el año 1939, último del que se tienen estadísticas.

Después de unas consideraciones sobre el aspecto internacional del Petróleo se indican las propuestas y los trabajos de exploración superficial y con taladro, que se están efectuando en Colombia, que son numerosos y abarcan gran parte del territorio nacional. Se trata seguidamente de la producción de petróleo crudo, limitada hasta ahora a dos empresas, la *Tropical Oil Company* y la *Colombian Petroleum Company*; la primera lleva perforados 1134 pozos de los que 1100 son productivos, habiendo obtenido en el primer semestre de 1940, 11 033 665 barriles de 42 galones U. S. de petróleo crudo y gasolina natural mezclada; la *Colombian* ha efectuado 104 perforaciones en unos siete años de las que 91 son productivas, habiendo dado en el primer semestre de 1940 la cantidad de 2 398 368,05 barriles. En esta última compañía, como consecuencia de la depresión originada por la guerra, se han reducido los trabajos de perforación.

El transporte en crudo se efectúa mediante dos oleoductos que van desde los campos de producción a los puertos de embarque y que pertenecen también a dos compañías, la *Andian National Corporation Ltd.* y la *South American Gul Oil Company*. El de la primera, con una longitud de 530 Km 287 m va desde El Centro (Tropical O. C.), hasta Mamonal, puerto de embarque, y el de la segunda, con 441 Km 688 m, se extiende desde la Concesión Barco al puerto de Cobefías. Estudia después las refinerías de Barrancabermeja (Tropical O. C.) y la de La Petrólea (Colombian P. C.) con sus producciones correspondientes y la distribución y venta de refinados. Termina con unas consideraciones sobre la necesidad de una refinería fiscal en beneficio del país.—J. ROYO Y GÓMEZ.

GARCÍA DÍAZ, J. L. *La transplatación ureteral*. 58 pp. Ed. Bolívar, Caracas, 1940.

CARBONELL, Y. E., *Ensayos experimentales sobre la pancreatitis aguda hemorrágica*. 32 pp. Empr. El Cojo, Caracas, 1940.

PLAZA IZQUIERDO, R. *La Gastroduodenostomía látero-lateral combinada o no a la ligadura del píloro en el tratamiento del úlcus gastroduodenal*. 38 pp. Empr. El Cojo, Caracas, 1940.

AYALA, L. A. *Nervio periférico. Suturas e injertos. Apuntes experimentales*. 72 pp. Tipogr. Americana, Caracas, 1940.

GONZÁLEZ NAVAS, A. *La Cirugía del simpático lumbar*. 42 pp. Ed. Bolívar, Caracas, 1940.

Se trata de cinco tesis realizadas durante el año de 1940 en el Instituto de Cirugía Experimental, bajo la dirección eficaz del Prof. Manuel Corachán. Trabajos meritorios, de tipo experimental, vivos y personales, acreditan la personalidad diferente de cada uno de los autores, y las enseñanzas del maestro. Con el Prof. Corachán, dirigen estas tesis otros miembros de la Escuela de Medicina de Caracas, especialistas en las diferentes disciplinas que se estudian.

Las tesis sobre "La transplatación ureteral" y "La gastroduodenostomía látero-lateral" se distinguen por su tendencia a la aplicación clínica inmediata. Los "Ensayos experimentales sobre la pancreatitis aguda hemorrágica" constituyen un intento apreciable de estudio anatómo-patológico y de interpretación etiológica de la enfermedad. Las otras dos se entroncan de manera más cercana a problemas fisiológicos y fisiopatológicos. Todas ellas van seguidas de la bibliografía necesaria como información.—J. PI-SUÑER.

GARMA A., *Psicoanálisis de los sueños*. 233 pp. El Ateneo, Buenos Aires, 1940.

Aunque en la literatura psicoanalítica no escasean las publicaciones sobre interpretación de los sueños y hasta las mismas concepciones originales de Freud están desde hace tiempo al alcance de los lectores de habla española, este libro del Dr. Garma representa una valiosa contribución en este terreno. Una gran parte de las publicaciones sobre psicoanálisis han sido hechas por comentaristas más o menos atrevidos exentos de una preparación disciplinada en estas cuestiones. El Dr. Garma viene consagrándose desde hace tiempo al culto freudiano con una tenacidad encomiable y posee una competencia en la materia que le permita tratar estos problemas con autoridad. El libro tiene la gran virtud de exponer con claridad extraordinaria y concisión, dentro de un estilo admirablemente sencillo, los puntos fundamentales de la interpretación de los sueños desde el punto de vista de la ortodoxia freudiana. En el primer capítulo hace una revisión histórica del problema, que está excelentemente perfilada. En los capítulos sucesivos se penetra en la interpretación propiamente dicha de los sueños, abordándose todas las cuestiones con una claridad que rara vez se encuentra en la literatura psicoanalítica. Todo el estudio se hace a base de ejemplos de sueños analizados en pacientes. En un apéndice estudia el autor psicoanalíticamente "La vida es sueño", de Calderón.

Es una obra recomendable para todos aquellos que

se interesen por las cuestiones psicoanalíticas, aunque sean adversarios de la doctrina.—D. NIETO.

REVISTA ANUAL DE BIOQUÍMICA. (*Annual Review of Biochemistry*). Vol. IX, 744 pp., California, 1940. (cf. CIENCIA, I, pág. 86.)

El tomo IX de esta publicación anual comprende 744 páginas repartidas en 26 capítulos y dos índices; aproximadamente lo que contienen los volúmenes correspondientes a años anteriores. Pero se nota considerable diferencia con estos otros en el tomo que reseñamos. De una parte, la publicación regular de la *Annual Review of Physiology* ha desplazado muchos temas y asuntos hacia esta otra publicación, adquiriendo con ello un carácter más químico el volumen IX que ahora nos ocupa. De otra parte, la actual guerra europea ha privado a esta interesante publicación del concurso inestimable de investigadores europeos del más relevante prestigio; se convierte en una publicación norteamericana, pues casi las dos terceras partes de los capítulos (17 sobre 26), están redactados por bioquímicos del país vecino, y en la otra tercera parte intervienen cinco ingleses, tres daneses y un sueco, con exclusión total de los demás países. De ello se lamentan los editores en el prólogo de la obra, pero pueden sentirse satisfechos por haber logrado vencer estas enormes dificultades consiguiendo la continuidad, sin demérito, de obra tan interesante.

El indispensable capítulo sobre "Oxidaciones y reducciones biológicas", ha sido confiado este año al maestro K. G. Stern (de la Universidad de Yale) y está dedicado preferentemente al estudio de los citocromos y sus oxidasas, de la reacción Pasteur, de la catalasa, de los intermediarios de oxidación, y de la producción y descomposición del ácido pirúvico. 120 referencias completan el capítulo.

La química de los esteroides es un capítulo escrito por I. M. Heilbron, el gran investigador inglés de Química orgánica, lo cual es garantía de interés y competencia y completa documentación (153 citas bibliográficas). Merece señalarse en este capítulo el estudio de las Provitaminas D.

Muy atractivo es el capítulo del Prof. V. C. Myers (de Cleveland, Ohio), sobre Aplicaciones clínicas de la Bioquímica (diagnóstico, pronóstico y tratamiento); dedicado muy especialmente a la sangre; comprende también el comentario y aplicación de las pruebas para las funciones hepática y digestiva.

"Hormonas", está escrito este año por el prestigioso investigador F. C. Koch, de Chicago, y se limita casi exclusivamente a las sexuales y a las de la corteza suprarrenal.

"Vitaminas", ocupan dos capítulos como es costumbre. El de las liposolubles, se debe a la firma del ilustre Prof. danés H. Dam, y lo más interesante del capítulo es lo concerniente a las Vitaminas E y K, especialmente esta última, que es de muy reciente descubrimiento y de síntesis contemporánea. El concerniente a las Vitaminas hidrosolubles está escrito por S. Lepkovsky, de la Universidad californiana, y se destaca por su extraordinaria documentación (292 referencias) y por la importancia de los estudios sobre Aneurina (B₁), Riboflavina (B₂), Ácido nicotínico y Adermina (B₆).

Un artículo muy interesante es el dedicado a la

"Bioquímica de los tumores malignos". Se debe a especialistas tan destacados como los investigadores ingleses E. C. Dodds y F. Dickens. Oxidación, glucólisis y constituyentes de estos tumores, son epígrafes de artículos muy sugestivos. Asimismo, activadores e inhibidores del metabolismo canceroso, hormonas y cáncer y el problema de los virus, 243 referencias.

El apasionante asunto de la "Bioquímica de los Virus", es tratado con su reconocida competencia por el Prof. W. M. Stanley, del Instituto Rockefeller. Aislamiento, composición y propiedades de estos prótidos complejos, son temas tratados con gran acierto; muy especialmente en cuanto se refiere al virus que determina en el tabaco la enfermedad llamada "Mosaico". Estos estudios son los precursores para el conocimiento exacto de antígenos y anticuerpos y, por lo tanto, para establecer las bases químicas de la inmunología.

De gran interés el capítulo sobre "Bioquímica de los hongos inferiores", escrito por H. Raistrick, connotado Prof. de la Universidad de Londres. Tres veces ha sido considerado este asunto en tomos anteriores de la *Annual Review of Biochemistry* (años 1932, 1933 y 1936); en el de 1940 se consideran principalmente la naturaleza y estructura química de los productos elaborados por estos microorganismos (quinonas, xantonas, derivados del ácido tetrónico, etc.).

La "Bioquímica de los insectos" permite escribir un excelente capítulo a los profesores de California R. Craig y W. M. Hoskins, que constituye un complemento utilísimo a la notable obra de Wigglesworth (*Principles of Insect Physiology*), aparecida en Londres el año 1939. Crecimiento, metamorfosis, respiración y metabolismos de estos animales son cuestiones tratadas con gran competencia y acierto.

El gran investigador danés G. Hevesy (descubridor del elemento químico Hafnio), suscribe un capítulo sobre las aplicaciones de indicadores radioactivos en Biología. Se trata de los elementos químicos isótopos radioactivos y, muy especialmente, del fósforo. El isótopo ^{32}P se considera en su obtención, comportamiento (al estado de fosfatos) en la sangre, en el hueso y en el músculo, y al estado de fosfolípidos en la leche y en el huevo.

H. Theorell, el Maestro en la Química de Fermentos, escribe un capítulo acerca de las Encimas (Fermentos) no proteolíticos. Considera especialmente a los hemino-proteídos de acción catalítica (citocromo-c, catalasa, peroxidasa), a los prótidos metálicos, a los nucleótidos, pirídicos, a las flavoproteínas y a las fosfatasas.

Las "Encimas proteolíticas" son tratadas por A. K. Balls, del Departamento de Agricultura de Washington; y lo hace con un marcado acierto.

Completan el tomo que reseñamos otros interesantes capítulos acerca de la Química de Carbohidratos y Glucósidos, Amino-ácidos y Proteínas, Lipinas, constituyentes acíclicos de grasas y aceites; el Metabolismo de Glúcidos, Lípidos, Prótidos y compuestos sulfurados; el metabolismo mineral y ácidos orgánicos de las plantas; pigmentos vegetales y Microbiología de los suelos y tierras.

Este volumen IX de la *Annual Review of Biochemistry*, no desmerece de los anteriores, y esta afirmación constituye su mejor elogio.—JOSÉ GIRAL.

Historia de los Aminoácidos. (The Story of the Amino Acids), 44 pp. Merck & Co. Rahway, N. J., 1940.

Este folleto constituye un estudio completo y modernísimo de las sustancias dichas. A la historia de los amino-ácidos siguen capítulos tan interesantes como los referentes a la constitución y clasificación de estos cuerpos; a su preparación a partir de proteínas; a su obtención por vía sintética o artificial; a sus reacciones generales y específicas; a los métodos de determinación cuantitativa; a su estudio bioquímico y a su consideración en la nutrición y en la Fisiología. La bibliografía, muy bien seleccionada, y la presentación gráfica excelente, complementan el interés grande que tiene esta publicación. El propósito fundamental de ella ha sido el de atraer y propulsar el interés por estos cuerpos, de parte de los investigadores químicos. Una preferente atención dedicada a las Vitaminas (años atrás), determinó el descubrimiento y aplicación industrial de los métodos de su obtención sintética; posiblemente una atención análoga provocará resultados parecidos con los amino-ácidos, que son principios alimenticios indispensables en nuestra dieta. En todo caso, el conocimiento a fondo de estos cuerpos, nos permitirá esclarecer su función fisiológica, asegurar cuáles son realmente indispensables en la nutrición, y descubrir y aislar algunos actualmente sospechados tan sólo.—JOSÉ GIRAL.

REED, C. J., H. C. STRUCK y I. E. STECH, *Vitamina D. Química, Fisiología, Farmacología, Patología, Investigaciones experimentales y clínicas (Vitamin D. Chemistry, Physiology, Pharmacology, Pathology, Experimental and clinical Investigations)*. 389 pp., 13 figs. y 36 tablas. Chicago, 1939.

Las monografías sobre las distintas vitaminas u hormonas, resultan extraordinariamente útiles, dada la gran diversidad de revistas donde se van publicando los trabajos originales. Esto es tanto más valioso en el caso concreto de la vitamina D, pues está ya lo bastante bien conocida en sus distintos aspectos como para que las novedades que se vayan publicando no alteren fundamentalmente lo recogido en un libro.

La química de la vitamina D no está demasiado bien considerada: excesivamente breve y falta de algunos datos de cierta importancia. En cambio, está muy bien presentado y tratado con toda amplitud el problema de las varias formas en que se presenta la vitamina D y sus actividades relativas. Quizás también resulta demasiado breve lo relativo a métodos de valoración biológica y química. De lectura muy interesante son los capítulos de tipo fisiológico en que se ocupan de la función de la vitamina D en el raquitismo y de sus relaciones con las fosfatasas, con el tiroide, con el paratiroides, con la hipófisis y con el timo. Con mucho detalle están tratadas todas las cuestiones relacionadas con los efectos tóxicos de la vitamina D y con su intervención en el metabolismo mineral. Un capítulo breve discute su problemática intervención en aumentar la resistencia frente a las infecciones. Después de estudiar el efecto de la vitamina sobre los componentes de la sangre se ocupa de sus aplicaciones terapéuticas.

Cada capítulo lleva al final un pequeño resumen. Completan la obra 50 páginas de bibliografía.—F. GIRAL.

Revista de revistas

BIOLOGIA

Estudios sobre la esterilidad en maíces regionales de la Argentina, GINI, E., Inst. Fitotec. Sta. Catalina, Univ. Nac. La Plata, I, 135-158, 3 figs. Buenos Aires, 1940.

El autor presenta los resultados de un estudio genético citológico de los factores que afectan a la esterilidad masculina en variedades locales de maíz. Entre 19 líneas distintas que presentaron esterilidad de las flores masculinas, 9 lo fueron debido a factores mendelianos, 6 a herencia citoplásmica y en 4 no fué determinada la causa. Se señala un nuevo factor recesivo, representado a (as_{10}) que produce asinapsis y que en las pruebas de alelomorfismo demuestra ser diferente de los descritos con anterioridad (as_1) y (as_2) que producen el mismo efecto en maíces norteamericanos. Se han hallado igualmente varios recesivos que producen anomalías en la meiosis y que no son alelomorfos con otros factores, estudiados en los Estados Unidos. Se da la constitución genética de estos recesivos. La esterilidad debida a factores citoplásmicos se encontró limitada a maíces de la variedad "amargos", procedentes de Entre Ríos. En cambio la determinada por factores genéticos apareció distribuida mucho más ampliamente por las provincias de Salta, San Luis y Entre Ríos, afectando a diversas variedades.—B. OSORIO TAFALL.

BOTANICA

Estudio del carácter "siamensis" en maíz, SANGUINETTI, M. E. An. Inst. Fitotec. Sta. Catalina, Univ. Nac. La Plata, I, 17-134. Buenos Aires, 1940.

Estudio genético de duplicaciones del embrión, observadas en variedades locales de maíz argentino, afectando el coleoptilo, plúmula, coleoriza, raíz principal, mesocótilo y raíces secundarias en todas las combinaciones posibles, hasta el extremo de haberse encontrado regiones no sólo dobles, sino con 3, 4, 5 y aun 6 partes repetidas. Todas las partes originadas de la misma semilla fueron siempre de idéntica constitución genética, con el mismo número de cromosomas, diploide en todos los casos. El gene responsable de estas duplicaciones es aparentemente recesivo y fué designado como "siamensis". Su símbolo es (sn). Los resultados obtenidos en el estudio del ligamiento factorial con otros genes parecen indicar que se encuentra localizado en el cromosoma 6. Dada la segregación obtenida en plantas "siamensis" autofecundadas, se deduce que el gene (sn) está modificado por otros factores, algunos de los cuales deben ser dominantes.—B. OSORIO TAFALL.

Contribución al estudio del polen de la papa, RATERA, E. L., Univ. de Buenos Aires, Inst. de Genét., IV, 19, fig. 12. Buenos Aires, 1940.

Observaciones sobre algunas variedades cultivadas de papa, relacionadas con especies espontáneas con respecto a un método para determinar la fertilidad del polen y su cantidad, calidad, poder germinativo y morfología.—B. OSORIO TAFALL.

ZOOLOGIA

Medusas de las expediciones Templeton Crocker y de la del Pacífico occidental del "Zaca" de 1936-1938, BIGELOW, H. B., *Medusae of the Templeton Crocker and Eastern Pacific "Zaca" Expeditions, 1936-1938*. Eastern Pacific Exp., New York Zool. Soc. XX, Zool., Scient. Contr. New York Zool. Soc., XXV, Part 3, 281-321, 20 figs. Nueva York, 1940.

Este trabajo del conocido especialista del *Museum of Comparative Zoology*, de la Universidad de Harvard, tiene un interés particular para México por las especies recogidas en las costas de la Baja California y en aguas del Golfo; las otras localidades que se mencionan corresponden a América Central desde Costa Rica a Panamá. Se describen especies nuevas de los géneros *Leuckartiara*, *Neoturris* y *Aeginura*.—E. RIOJA.

Notas sobre el grupo "Lampropholis" de los Lygosoma (Escíncidos) de Centroamérica, con descripción de dos formas nuevas, STUART, L. C., *Notes on the "Lampropholis" group of Middle American Lygosoma (Scincidae) with descriptions of two new forms*. Occ. Pap. Mus. Zool., Univ. Mich., n. 421, 1-16. Ann Arbor, 1940.

Se trata de un grupo de eslizones que desde Panamá llega hasta México, donde no vive sobre las mesetas centrales, pero sí se extiende a lo largo de ambas costas hasta Veracruz y Colima.

Se ocupa el autor de varias subespecies del *Lygosoma assatum* y describe como nueva una de ellas: el *L. assatum ixbaac*, capturado en Chichén Itzá, Yucatán, y que también ha sido recogido en Campeche y en dos localidades del Petén (Guatemala); el *L. incertum* n. sp., ha sido encontrado en el Volcán de Tajumulco (Guatemala), a 1800 m, así como en una localidad de la Alta Verapaz y en otra de Honduras (Portillo Grande). Finalmente, se da una clave de las formas de este grupo.—C. BOLÍVAR PIETAIN.

Notas sobre Carnívoros sudamericanos, CABRERA, A., Inst. Mus. Univ. Nac. de la Plata, Zool., V, XXIX, 1-22. Buenos Aires, 1940.

El autor aborda en este trabajo varios problemas de orden taxonómico. En primer lugar, trata de buscar la identidad específica del *Felis "colocola"* de Molina, llegando a la conclusión de que la especie de este autor, incluida hoy en el género *Lynchailurus*, es el *L. colocolus colocolus* (Molina, 1782), de Chile, y que a ella corresponden las siguientes formas geográficas: *L. colocolus pajeros* (Desmarest, 1816), Pampas argentinas, *L. colocolus braccatus* (Thomas, 1901), Santa Cruz, *L. colocolus garleppi* (Matschie, 1912), Cuzco (Perú), y *L. colocolus thomasi* (Lönnberg, 1913), Quito (Ecuador).

En la segunda parte propone la creación de tres géneros nuevos: *Atelocynus* para el *Canis microtis* Sclater, *Grammogale* para *Mustela africana* Desmarest, especie sudamericana no obstante su nombre, y *Oreailurus* para *Felis jacobita* de Cornalia. Por último, se

discute cuál es el nombre específico que corresponde exactamente al lobo marino de un pelo, llegando a la conclusión de que el que realmente debe aplicársele es el de *Otaria flavescens* (Shaw.), con el Estrecho de Magallanes como localidad típica.—E. RIOJA.

El ciervo de California, con referencia particular al ciervo-mula de las Montañas Rocosas. MC. LEAN, D., *The Deer of California with particular reference to the Rocky Mountain Mule Deer.* Calif. Fish and Game, XXVI, N° 2, 139-166, figs. 59-72. San Francisco, 1940.

Este trabajo intenta dar una visión de conjunto acerca de los ciervos de California, especies pertenecientes al género *Odocoileus*. En primer término se señala el origen de los ciervos americanos, se mencionan las características del género, el área ocupada por cada una de ellas; sus emigraciones, costumbres y hábitos, régimen alimenticio, enemigos, enfermedades, etc. Especial atención merecen las formas de *Odocoileus* de las Montañas Rocosas correspondientes al *O. hemionus hemionus*.—E. RIOJA.

ENTOMOLOGIA

Ornithodoros viguerasi, nueva especie de garrapata de los murciélagos en Cuba (Acarinos: Ixodidae). COOLEY, R. A. y G. M. KOHL, *Ornithodoros viguerasi*, a new Species of Tick from Bats in Cuba (Acarina: Ixodoidea). Publ. Health Rep., LVI, 396-399, 2 figs. Washington, D. C., 1941.

El Dr. Pérez Vigueras, de la Universidad de La Habana, ha encontrado en cuevas habitadas por murciélagos un nuevo *Ornithodoros* muy interesante cuya descripción aparece en la presente nota con el nombre de *O. viguerasi*. En ella se señalan las particularidades de la hembra adulta, ninfa y larva.

No dan los autores detalles respecto de la vida de esta especie, pero sí indican que algunos ejemplares fueron capturados sobre murciélagos (correspondientes a la especie *Phyllonycteris poeyi* Gundlach), en la Cueva de Somorrostro, cerca de Jamaica (Cuba), el 19 de septiembre del pasado año.

Es de esperar que el Dr. Pérez Vigueras pueda proporcionarnos datos completos sobre la biología de este nuevo *Ornithodoros* habitante de cuevas con murciélagos, y que así lleguemos a conocer bien cuáles son las relaciones que con éstos tienen.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Crustáceos inferiores. HARDING, J. P., *Lower Crustacea.* Brit. Mus. (Nat. Hist.), British Graham Land Exp., 1934-37. Scient. Rep., I, 323-326. Londres, 1941.

Describe los siguientes Entomostráceos recogidos en la Tierra de Graham y en la Georgia del Sur (Antártica): *Branchinecta gaini* Daday, (Anostráceo); *Macrothrix hirsuticornis* (Norman & Brady), (Cladóceros); *Pseudoboeckella poppei* Mrázek, *P. silvestri* Daday, *Parabroteas sarsi* (Daday) y *Harpacticus furcatus* Lang, (Copépodos).

Aunque la colección es pequeña y comprende especies bien conocidas, el material es de gran interés porque demuestra que el área de distribución de algunas especies de Entomostráceos se extiende considerablemente hacia el Sur, en dirección del Polo Antártico.

Varias formas encontradas con anterioridad en la Georgia del Sur, que es una región relativamente subpolar, se han descubierto ahora mucho más al Sur en la costa Oeste de la Tierra de Graham, cuyo clima es más duro.

El grupo de géneros al que pertenece *Pseudoboeckella* está distribuido por Sudamérica y Australia, y se supone que el centro de dispersión de estos géneros se halla en el continente antártico. Si esto es así, especies como *Pseudoboeckella poppei* y *P. silvestri* que ahora se han encontrado en la Tierra de Graham y que con anterioridad fueran citadas de la Patagonia y de la Georgia del Sur, han extendido su área de dispersión desde la Tierra de Graham hasta la Patagonia y no al contrario.—B. OSORIO TAFALL.

Nuevos Diplópodos Polidesmoideos interceptados por el Servicio de Cuarentena. CHAMBERLIN, R. V., *New Polydesmoid Diplopods intercepted at Quarantine.* Proc. Ent. Soc. Wash., XLIII, 32-35, 4 figs. Washington, D. C., 1941.

Cuatro nuevos Polidesmoideos han sido hallados por el Bureau de Entomología y Cuarentena de Plantas de los Estados Unidos, entre vegetales importados de diversos lugares. Las nuevas formas son: *Dominicodesmus expatriatus* del Japón, *Orthomorpha bodites*, de las Filipinas, y *Euphyodesmus (Ceylonismus) vector*, de Ceilán, las tres especies halladas en la estación cuarentenaria de Honolulu; y el nuevo género *Dasomus (D. bicolor)*, de Jamaica, encontrado en un envío de orquídeas en la inspección de Washington, D. C.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Un Tetigónido ciego (Typhlocyba floridanus n. gen. y sp.) que habita en los nidos de Geomys en la Florida peninsular. HUBBEL, T. H., *A blind cricket-locust (Typhlocyba floridanus n. gen. et sp.) inhabiting Geomys burrows in peninsular Florida (Orthoptera, Gryllacrididae, Rhabdophorinae).* Ann. Ent. Soc. Am., XXXIII, 10-32, 1 fig., 1 lám. Columbus, 1940.

Forma parte este nuevo Rafidoforino de la curiosa fauna de los nidos del Roedor *Geomys floridanus*, que ha sido estudiada recientemente por el autor en colaboración con C. C. Goff, y puede decirse que ha sido hallado en casi todos los nidos de *Geomys* explorados. El autor ha podido disponer de 369 ejemplares para su estudio, en el que llega a la conclusión de que se trata de un nuevo género —*Typhlocyba*— que viene a colocarse inmediato a *Ceuthophilus*, y presenta particularmente el aspecto de las especies correspondientes al subgénero *Geotettix*.

Además de las descripciones del género y especie (*T. floridanus*), hechas con la meticulosidad característica del autor, se dan indicaciones detalladas sobre su habitat, establecimiento de colonias artificiales, espermatóforo, huevo y oviposición, ciclo vital y costumbres alimenticias.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Anopluros. CLAY, T., *Anoplura.* Brit. Mus. (Nat. Hist.), British Graham Land Exp. 1934-37, Scient. Rep., I, 295-318, 11 figs., 1 lám. Londres, 1940.

Los Anopluros obtenidos por esta Expedición fueron capturados por Mr. Brian Roberts, y forman un

total de 2 especies de Sifunculados y 17 de Malófagos, entre las que hay algunos interesantes, siendo nuevas dos de estas últimas, correspondientes al género *Naubates*, y quizás también otras dos más que no se describen por tener material insuficiente. Las especies de mayor interés son el *Antarctophthirus lobodontis* End., especie poco conocida que parasita a la foca comedora de cangrejos (*Lobodon carcinophagus*) y las especies de *Tetrophthalmus* que viven en la papada de los pelicanos y cormoranes, y que tan sólo han sido citadas raras veces de estos últimos huéspedes. También lo son las dos nuevas especies de *Naubates* que, en unión del *N. annuliventris*, constituyen un grupo aparte especial dentro del género. (Departamento de Entomología, *British Museum Natural History*).—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

El tórax de los Sifonápteros. Fox, L., *The Siphonapteran Thorax*. Proc. Ent. Soc. Wásh., XLIII, 6-10, lám. I. Wáshington, D. C., 1941.

El estudio de las descripciones de casi todos los Sifonápteros conocidos de los Estados Unidos, ha hecho ver al autor las confusiones evidentes en que han incurrido muchos especialistas al describir el tórax de estos insectos. El tratar de precisar las analogías de las diversas regiones y escleritos torácicos, es el objeto de la presente nota en la que se llega a las siguientes conclusiones: 1º El pro-, meso- y metanoto se considera no están divididos en escudo y escudete; sin embargo, son discernibles dos áreas, de las que la posterior parece ser un borde de reduplicación; en la mayoría de los casos tan sólo el pronoto está provisto de un peine de espinas; 2º Existe casi siempre en todas las pleuras una sutura que las divide en episternón y epímero; la porción ventral de la propleura se ha corrido hacia adelante, por lo que queda oblicua u horizontal la sutura pleural; el proepisterno está muy reducido y el proepímero constituye la mayor parte de la propleura; el metaepisterno está dividido en un supra y un infraepisterno, variando en tamaño y forma, este último esclerito, y 3º El prosternón, bien desarrollado, está constituido por la fusión del basisternón y el esternito. Los meso- y metasternones son vestigiales y los escleritos que subsisten pueden ser designados mesosternito y metasternito.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

La causa y el significado del macropterismo y braquipterismo en ciertos Tisanópteros, y descripción de una nueva especie mexicana. DOUGLAS, J., *The cause and significance of macropterism and brachypterism in certain Thysanoptera, with description of a new mexican species*. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., I (1939), 497-505, 2 figs. México, D. F., 1940.

Junto con la descripción del *Elaphothrips dampfi* nov. sp., extraordinariamente dimorfo, encontrado entre las hojas secas del suelo de un bosque en Tamazunchale (S. L. P.), México hace algunas consideraciones sobre el bien conocido fenómeno del braquipterismo y macropterismo de los Tisanópteros, anotando que, si bien no existen estudios experimentales sobre los factores que producen el citado dimorfismo, los datos disponibles al respecto hacen suponer que la mayor o menor longitud de las alas no es un carácter determi-

nado genéticamente, sino más bien originado por factores exteriores y, principalmente, por la abundancia o escasez del alimento.

Si la alimentación es insuficiente, dice el doctor J. Douglas, las larvas de Tisanópteros se transforman en individuos macropteros que vuelan buscando mejores condiciones de vida, opinando que, en una colonia de los mismos insectos, en circunstancias óptimas, los individuos serán braquipteros, pudiendo pensarse en una sucesión ecológica dentro de la vida de un Tisanóptero dimorfo.

La conclusión a que llega es la siguiente: "Los Tisanópteros inmaturos llevan consigo un mecanismo que actúa circunstancialmente, y el cual asegura la posibilidad de escapar de sus lugares de origen cuando las condiciones son inadecuadas para su vida, siendo estos cambios realizados no tanto durante la vida de un solo organismo, como en el transcurso de la evolución de su raza". (Cornell University, Ithaca, N. Y.)—D. PELÁEZ.

Un nuevo Teuchothrips (Insecta Thysanoptera) procedente de México. DOUGLAS, J., *A new Teuchothrips (Thysanoptera) from Mexico*. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., I, (1939), 507-513, lám. 76. México, D. F., 1940.

Del género *Teuchothrips*, descrito por el autor en 1919, se conocían catorce especies repartidas por Australia, Java y Ceilán, agregándose a éstas una nueva encontrada en Temixco (cerca de Cuernavaca), Morelos, que el autor denomina *T. pithecolobii*, colectada a una altitud de 1,500 m en las hojas enrolladas del "guamuchil" (*Pithecolobium dulce*), siendo la primera que se cita del continente americano.

Las diferencias de coloración, tamaño, número de sedas accesorias de las alas y la longitud de la cabeza y el tubo, la separan con facilidad del *T. pittosporicola*, que es la más próxima de todas las formas descritas del género. En la lámina que acompaña al trabajo se da un detalle, dibujado con cámara clara, de la cabeza y el protórax de la hembra paratípica, la pata anterior izquierda del macho alotipo y una ramita de "guamuchil" con las agallas típicas producidas por el parásito. (Cornell University, Ithaca, N. Y.)—D. PELÁEZ.

ENTOMOLOGIA AGRARIA

Nueva especie de Smicronyx de Saskatchewan, y notas sinonímicas (Coleópteros: Curculiónidos). BUCHANAN, L. L., *A new species of Smicronyx from Saskatchewan, and synonymical notes (Coleoptera: Curculionidae)*. Proc. Ent. Soc. Wásh., XLIII, 29-32, 12 figs. Wáshington, D. C., 1941.

Se describe detalladamente un nuevo gorgojo, con el nombre de *Smicronyx utilis*, que, a diferencia de casi todos los miembros de dicho grupo de Coleópteros, tiene la particularidad de poder ser incluido entre los insectos beneficiosos, pues se desarrolla a expensas de una planta perjudicial, la *Iva axillaris* Pursh.—C. BOLÍVAR PIELTAIN.

Nuevo Acaro tejedor de la costa atlántica media que ataca a la fresa. MCGREGOR, E. A., *A new spinning Mite attacking strawberry on the mid-atlantic coast*. Proc. Ent. Soc. Wásh., XLIII, 26-28, lám. II. Wáshington, D. C., 1941.

Contiene la descripción del *Tetranychus atlanticus*, nueva especie que ataca a la fresa, y que ha sido hallada en los Estados de Maryland, Carolina del Norte, Virginia e Idaho. Los ejemplares de esta última procedencia fueron obtenidos del trébol rojo.

La nueva especie es próxima al *althaeae*, señalándose las diferencias que las separan.—C. BOLÍVAR PIETAIN.

ENTOMOLOGIA MEDICA

Aedes (Howardina) allotecnus, nueva especie de *Aedes* de Costa Rica, y descripción de la larva, adulto y terminalia del macho de *Aedes quadrivittatus* Coq. KUMM, H. W. y W. H. W. KOMP, *Aedes (Howardina) allotecnus*, a new species of *Aedes* from Costa Rica, and a description of the larva, adult, and male terminalia of *Aedes quadrivittatus* Coq. Proc. Ent. Soc. Wash., XLIII, 17-25, 7 figs. Washington, D. C., 1941.

En bromeliáceas de Costa Rica, procedentes de localidades muy elevadas, fueron encontradas por uno de los autores (H. W. Kumm), larvas de *Aedes*, correspondientes a dos especies fáciles de distinguir en el estado larval, pero cuyos imagos son tan semejantes que sólo se diferencian por muy pequeños detalles de la coloración del tórax y fémures intermedios. Los mosquitos adultos corresponden en sus caracteres a la especie descrita por Coquillett con el nombre de *Aedes (Howardina) quadrivittatus*, cuyo tipo proviene de Guatemala.

El otro autor (W. H. W. Komp) halló, también en bromelias, en las laderas del volcán de Chiriqui (Panamá), larvas de *Aedes* semejantes a las de Costa Rica.

Como los caracteres que asigna Coquillett a su *quadrivittatus* convienen por igual a las dos especies ahora halladas, los autores resuelven el problema de decidir a cuál de éstas debe aplicarse aquel nombre, invocando el principio del "primer revisador" (no aplicable en este caso, a mi juicio) y reservan el nombre de *quadrivittatus* para la especie cuya larva tiene pelos cefálicos múltiples, describiendo la otra como *allotecnus* nov. sp. Dan las descripciones detalladas de la hembra adulta de ambas especies, de las terminalias de los machos, y la descripción y caracteres distintivos de la larva de una y otra.—C. BOLÍVAR PIETAIN.

Estudios sobre Triatomidae. Debatida posición sistemática de un Triatomidae chileno. MAZZA, S., M. E. JÖRG y R. GAJARDO, Univ. Buenos Aires, M. E. P. R. A. (Jujuy), publ. 50, 1-34, 24 figs. Buenos Aires, 1941.

El tema de este trabajo es la discusión de si los ejemplares ápteros encontrados en convivencia con *Triatoma spinolai* constituyen realmente una forma hipoplástica modificada de tal especie, o si son representantes de una nueva (*Triatoma porteri* Neiva y Lent) correspondiente a un nuevo género.

Los autores comienzan por aceptar que, hasta ahora, no existe ninguna demostración biológica en favor de cualquiera de los dos criterios, explicando que, al reunir los dos tipos, alado y áptero, bajo una misma denominación específica en su género *Mepraia*¹ lo hicieron impulsados por la frecuencia de ejemplos semejan-

tes en diversas familias de los Hemípteros. En apoyo de esta opinión citan abundantes casos de Heterópteros alemanes con dimorfismo o polimorfismo de las alas en ambos sexos o con reducción alar unisexual más o menos marcada.

Respecto a no haber tenido en cuenta como caracteres específicos el aspecto de la cabeza y segmentos torácicos en los ejemplares ápteros, recuerdan el haberlos considerado como hipoplásticos desde el punto de vista filogenético. Hablan de la morfología del abdomen y dan un cuadro comparativo de los caracteres observados en los aparatos genitales masculinos de un macho áptero y otro alado, opinando que el primero es rudimentario por ser incompleto su edeago.

Por último, afirman su creencia de que deberá subsistir la denominación de *Mepraia* para las formas ápteras, e incluso para las aladas si se demuestra su identidad por experimentos de reproducción entre ambas, habiendo de llevar el triatomo sin alas descrito por ellos el nombre que Neiva y Lent le asignaron de *porteri* si se comprueba por estas mismas experiencias que, efectivamente, es una nueva especie. (Misión de Estudios de Patología Regional Argentina, Jujuy).—D. PELÁEZ.

El índice maxilar en algunos Anopheles americanos. VARGAS, L., Rev. Inst. Salubr. y Enf. Trop., 275-289. México, D. F., 1940.

Siguiendo la hipótesis de Roubaud (1921), en la que se expresa la correlación existente entre el índice maxilar de los *Anopheles* adultos y su antropofilia o zoofilia, el autor ha obtenido, mediante recuentos numerosos, el índice maxilar de cinco especies de *Anopheles* mexicanos y guatemaltecos, hallando los siguientes valores: *A. aztecus* de Tulyehualco, D. F., 14; *A. bectoris* de Panjachel, Guat., 13; *A. pseudopunctipennis* de Temixco, Mor., 11; *A. albimanus* de Tampico, Tamaulipas, 17; *A. quadrimaculatus* de Tampico, Tamaulipas, 14.

Los índices de *albimanus*, *bectoris* y *pseudopunctipennis* se consideran como indicativos de su antropofilia, mientras el *aztecus* y el *quadrimaculatus*, con índice de 14, son anotados como zoófilos.

A más de los cuadros I y I-a, en que reseña los datos estadísticos de los dientes maxilares y el porcentaje de las diferencias numéricas en cada par de maxilas de los *Anopheles* estudiados, transcribe el resultado de las investigaciones de Boyd y Aris (1929) y Hill (1934), en un cuadro comparativo respecto a las preferencias alimenticias sanguíneas de *albimanus* capturados en casas, en relación con el hombre y el buey y otro de los porcentajes de las preferencias sanguíneas del *quadrimaculatus*, determinadas por la prueba de las precipitinas, según los experimentos de King & Bull en Luisiana (1923), Darling en Georgia (1925) y Boyd en Carolina del Norte (1930).

En el cuadro III apunta las incidencias de paludismo en diversas poblaciones del Estado de Morelos (México), en 1938 y, en el IV y V, los índices parasitarios y esplénicos, respectivamente, en individuos de uno y otro sexo en algunas poblaciones del mismo Estado durante los meses de agosto a octubre de 1938, presentando una explicación del poder de transmisión del vector *pseudopunctipennis*, en relación con la gran

¹ Cf. CIENCIA, I, pág. 379.

cantidad de individuos de la especie. (Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, México, D. F.) —D. PELÁEZ.

Anopheles (Anopheles) barberi en México. VARGAS, L., Rev. Inst. Salubr. y Enf. Trop., 1, 319-322, 1 fig. México, D. F., 1940.

Esta especie, que se considera típicamente neártica y que nunca había sido hallada fuera de los Estados Unidos, ha sido capturada en Imuris, Estado de Sonora, ampliándose con ello su área de distribución y entrando a formar parte de la fauna mexicana.

Los tres únicos ejemplares que se identificaron como *Anopheles (Anopheles) barberi* Coq. 1903, fueron colectados en el interior de una casa y son machos.

El autor transcribe las descripciones de la larva y los adultos de dos sexos, aportando muchos detalles sobre el aparato genital masculino y una fotografía del mismo. Señala que es muy probable que no tenga esta especie un papel importante en la transmisión del paludismo, dado su rareza, si bien Stratman-Thomas y Baker demostraron en 1936 que podía ser infectada con *Plasmodium vivax* y su capacidad de transmitir el parásito de una persona a otra. (Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, México, D. F.) —D. PELÁEZ.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Coexistencia de infección brucelar y enfermedad de Hodgkin. BOWMAN WISE, N., y M. A. POSTON. *The Coexistence of Brucella Infection and Hodgkin's Disease.* J. Amer. Med. Ass., CXV, 1976-1984. Chicago, 1940.

El problema de la etiología de la enfermedad de Hodgkin, que hasta ahora continuaba en la más completa obscuridad, entra en una nueva fase al comprobar que, en no pocos casos de linfogranulomatosis maligna se encuentran gérmenes del tipo de la *Brucella*. Los autores han encontrado el germen en catorce casos consecutivos de enfermedad de Hodgkin, planteándose primeramente la cuestión de si se trata tan sólo de una coincidencia o de un hecho de significación etiológica. La mayoría de los catorce casos investigados procedía de una región en la cual la infección brucelar estaba muy extendida, y había que preguntarse si este hallazgo no representaba sencillamente la comprobación de una infección brucelar latente en enfermos de Hodgkin sin que entre ambos procesos hubiera una relación etiológica. Esta cuestión tratan de resolverla los autores mediante la siguiente observación. Si se tratase solamente de una coincidencia, sería de esperar que los cultivos hubiesen sido positivos con igual frecuencia en los ganglios de otros enfermos de afecciones crónicas del sistema linfático, como linfosarcoma, leucemia, adenitis tuberculosa y procesos análogos. No ha sido éste el caso, pues tan sólo una vez se consiguió aislar la *Brucella* de cultivos de sesenta y siete ganglios linfáticos extirpados a pacientes no afectados de enfermedad de Hodgkin. De tales enfermos los hemocultivos fueron negativos sin excepción.

En los 14 casos referidos la *Brucella* ha sido aislada de la sangre o de los cultivos de ganglios, y muchas veces en ambos. Por otra parte, los cultivos han sido

positivos con más frecuencia cuando la enfermedad se encontraba en una fase activa que cuando estaba en remisión. Asimismo encuentran los autores una correlación evidente entre el curso clínico y las manifestaciones inmunológicas y culturales. Era llamativa la falta de toda prueba de reacción inmunitaria cuando la *Brucella* podía ser aislada en hemocultivo durante las recaídas. La máxima mejoría clínica coincidió, en estos catorce casos, con la presencia de aglutininas en el suero y grados significativos de fagocitosis para la *Brucella*.

Advierten los autores que aunque sus observaciones señalan la posible importancia etiológica de la *Brucella* en la enfermedad de Hodgkin, los postulados de Koch no se cumplen sin embargo. La inoculación intraperitoneal de sangre o de una suspensión de ganglio linfático de enfermedad de Hodgkin en los cuyes y ratones, produce una afección que conduce a la muerte, comprobándose la *Brucella* en la sangre y tejidos de estos animales; pero no se observan lesiones idénticas al Hodgkin.

Los ensayos terapéuticos se han dirigido también hacia la brucelosis para determinar la influencia de tal infección sobre el curso de la linfogranulomatosis. Mediante la administración de sulfanilamida o sulfapiridina se observó con frecuencia una disminución notable del tamaño de los ganglios. Estos medicamentos se combinaron con la administración de suero, utilizando sangre total, suero de personas restablecidas de brucelosis o que tenían en el suero aglutininas a alto título, o un suero comercial. Pero no se han obtenido buenos resultados. Los autores señalan, sin embargo, que como las recientes investigaciones en su laboratorio han puesto en evidencia que las *Brucella* encontradas en el Hodgkin poseen cápsulas y muestran importantes diferencias antigénicas respecto de las castas de laboratorio, serán necesarias más aclaraciones sobre las propiedades de los sueros utilizados en el tratamiento. —D. NIETO.

METABOLISMO Y ALIMENTACION

Identificación del factor del arroz. ALMQUIST, H. J., E. L. R. STOKSTAD, E. MECCHI, y P. D. V. MANNING. *Identification of the rice factor.* J. Biol. Chem., CXXXIV, 213. Baltimore, 1940.

Es conocido desde hace tiempo que el arroz descascarillado contiene un factor de crecimiento para el pollo que no se encuentra en la levadura. En este trabajo demuestran que la glicina (glucocola) se necesita en la dieta para alcanzar un crecimiento máximo del pollo y cuando hay suficiente cantidad de glicina y de arginina, la condroitina tiene también acción estimulante del crecimiento, lográndose con una combinación de ambas substituir al "factor del arroz". Este resultado es tanto más notable cuanto que la glicina es uno de los aminoácidos no indispensables para la rata y mamíferos superiores.

Id. id. El componente de carbohidrato. ALMQUIST, H. J., E. MECCHI, E. L. R. STOKSTAD y P. D. V. MANNING. *Id. id. The carbohydrate component.* *Id. id.*, pág. 465.

En esta nota estudian el efecto de los diferentes componentes de la condroitina y encuentran que el

ácido glucurónico tiene la misma actividad que la propia condroitina, mientras que la galactosamina no sólo carece de actividad, sino que más bien tiene un efecto débilmente perjudicial. Parece, por tanto, que el efecto estimulante del crecimiento del arroz descascarillado, sobre el pollo, pudiera ser el resultado combinado de la presencia simultánea de glicina, arginina y ácido glucurónico u otras sustancias de acción semejante. En efecto, una acción similar a la del ácido glucurónico la tienen el alginato de sodio, la goma arábiga y ciertas pentosas que pudieran funcionar como precursores biológicos de las formas activas. (División de Avicultura, Colegio de Agricultura, Univ. de California, Berkeley, y Laboratorio de Investigación de la *Golden State Co. Ltd.*, San Francisco.)—F. GIRAL.

Identificación del factor del arroz. Naturaleza esencial del componente de glucocola. ALMQUIST, H. J. y E. MECCHI, *Identification of the rice factor. The essential nature of the glycine component.* J. Biol. Chem., CXXXV, 355. Baltimore, 1940.

Ya se ha demostrado (*cf.* referatas anteriores) que el "factor del arroz" necesario para los pollos consta de dos componentes: glucocola y ac. glucurónico, o compuestos próximos a ellos. Ahora encuentran que la creatina es más activa que la glucocola, lo que hace pensar en que el factor realmente necesario es la creatina y que la glucocola desempeña la función de un precursor en su síntesis, de tal forma que una deficiencia de glucocola retrasa la síntesis de la creatina.

Los acetatos parecen tener la misma acción que la glucocola, y en cambio son inactivos el ac. glicólico, la betaina, la guanidina, la β -alanina y la colina. (División de Avicultura, Colegio de Agricultura, Univ. de California, Berkeley.)—F. GIRAL.

El componente de carbohidrato del factor del arroz. STOKSTAD, E. L. R., H. J. ALMQUIST, E. MECCHI, P. D. V. MANNING y R. E. ROGERS, *The carbohydrate component of the rice factor.* J. Biol. Chem., CXXXVII, 573. Baltimore, 1940.

Ensayan una serie de sustancias como componente de carbohidrato del "factor del arroz", en substitución del ac. glucurónico (*cf.* referatas anteriores) y encuentran una actividad equivalente en goma arábiga, alginato de sodio, ac. glucónico, lactona galactónica, *d* y *l*-arabinosa y *d*-xilosa. En cambio no producen efecto ninguno la ramnosa y *d*-ribosa y efecto perjudicial es producido por goma tragacanto y pectina. (Laboratorio de Investigación de *Golden State Co. Ltd.* San Francisco y División de Avicultura, Colegio de Agricultura, Univ. de California, Berkeley.)—F. GIRAL.

VITAMINAS

Trastorno producido por la clara de huevo en los pollos y sus relaciones con una deficiencia en vitamina H (biotina). EAKIN, R. E., W. A. MCKINLEY y R. J. WILLIAMS, *Egg-white injury in chicks and its relationship to a deficiency of vitamin H (biotin).* Science, XCII, 224. Nueva York, 1940.

La acción de la vitamina H (*cf.* CIENCIA, I, pág. 139) protegiendo contra los efectos producidos por la clara de huevo, es única en el sentido de que la dieta causante del trastorno no parece carecer de ningún componente alimenticio fundamental pues si se suprime la clara de huevo de la dieta, los síntomas ya no se producen. Dada la identidad de la vitamina H con la biotina (*cf.* CIENCIA, I, pág. 235), los autores consideran interesante determinar la cantidad de biotina en los tejidos de dos grupos de pollos alimentados con una misma dieta a excepción de la fuente proteica que en un grupo es caseína y en el otro clara de huevo. Analizadas ambas dietas respecto a su contenido total en biotina arrojan respectivamente 0,39 γ y 0,67 γ por gramo. Los pollos alimentados con caseína se desarrollan normalmente, mientras que los alimentados con clara de huevo, a las 8 semanas tienen todos los síntomas típicos. Analizando entonces en ambos grupos de pollos el contenido de diversos tejidos en biotina, encuentran una proporción mucho menor en los alimentados con clara de huevo, lo que parece indicar que ésta, quizás por reacción con la biotina, impide su utilización por los tejidos, ya que la proporción presente en la dieta es más que suficiente para las necesidades normales, en ausencia de clara de huevo. (Universidad de Texas, Austin.)—F. GIRAL.

Un componente de la clara de huevo cruda capaz de inactivar la biotina in vitro. EAKIN, R. E., E. E. SNELL y R. J. WILLIAMS, *A constituent of raw egg white capable of inactivating biotin in vitro.* J. Biol. Chem., CXXXVI, 801. Baltimore, 1940.

En trabajos anteriores (*cf.* referata anterior) los autores habían llegado a la conclusión de que la acción patológica de la clara de huevo sobre los pollos es debida a que inactiva la vitamina H (biotina) tomada con la alimentación, lo cual necesitaba una comprobación experimental que suministran en esta nota, demostrando que *in vitro* la albúmina de huevo comercial es capaz de inactivar tanto la biotina pura como extractos brutos que la tengan 1 g. de albúmina inactiva 2,2 γ de biotina pura ó 1,8 γ de biotina contenida en extractos brutos de levadura.

Intentan aislar el componente responsable de esa acción, a partir de clara de huevo fresca que coagulan con acetona y el precipitado es extraído con agua débilmente salina. Por precipitación fraccionada con sulfato amónico y diálisis logran purificarlo, obteniendo una concentración de 1000 veces. 125 partes de este preparado son capaces de inactivar 1 parte de biotina. (Departamento de Química, Universidad de Texas, Austin.)—F. GIRAL.

Nueva nota sobre la identidad de la vitamina H y la biotina. GYÖRGY, P., C. S. ROSE, K. HOFMANN, D. B. MELVILLE y V. DU VIGNEAUD, *A further note on the identity of vitamin H with biotin.* Science, XCII, 609. Nueva York, 1940.

Las experiencias anteriores que hacían probable la identidad de la vitamina H con la biotina y con el cofermento R (*cf.* CIENCIA, I, pág. 139), fueron realizadas con una muestra de ester metílico de la biotina extraído de la yema de huevo por el Prof. Kögl (Utrecht, Holanda). Los autores han aislado de hígado ester meti-

lico de la biotina, lo han cristalizado y purificado por repetidas cristalizaciones y sublimaciones hasta que sus propiedades biológicas y sus constantes físicas no se modifiquen (carácter de sustancia pura) y encuentran un p. f. 166-167° en vez de 158° que tenía la muestra de Kögl, y una actividad biológica un 20 por 100 más elevada que ésta. En el test del crecimiento de la levadura (actividad de biotina) y expresado en unidades de vitamina H, presenta una actividad de 27 000 U. (± 10 por 100) por mg. Ensayos por el método curativo en ratas (actividad de vitamina H) concuerdan totalmente con esta potencia elevada. Ensayada por el Prof. D. Burk sobre la raza 209 del *Rhizobium trifolii* (actividad de cofermento R) se obtiene un crecimiento semi-máximo a una concentración de 0,00001 γ por cm³ de medio de cultivo y un crecimiento máximo con una concentración de 0,0001 γ /cm³. Ensayada por el Dr. D. W. Woolley sobre el crecimiento la raza 21 del *Clostridium butylicum* muestra una actividad en concordancia con las anteriores.

Concluyen definitivamente que se trata de una sola sustancia que posee todas las actividades biológicas señaladas anteriormente. (Hospital de niños y Departamento de Pediatría de la Escuela de Medicina. *Western Reserve Univ.* Cleveland y Departamento de Bioquímica, Colegio Médico de la Univ. Cornell, Nueva York.)—F. GIRAL.

Actividad de vitamina K del amino-4-metil-2-naftol-1 y del amino-4-metil-3-naftol-1. EMMETT, A. D., O. KAMM y E. A. SHARP, *The Vitamin K activity of 4-amino-2-methyl-1-naphthol and 4-amino-3-methyl-1-naphthol*. J. Biol. Chem., CXXXIII, 285. Baltimore, 1940.

Casi todos los preparados antihemorrágicos obtenidos hasta ahora son, como las vitaminas K naturales, insolubles en agua, por lo que tiene gran interés encontrar compuestos hidrosolubles fuertemente activos. Los autores ensayan ambos aminonaftoles derivados del β -metil-naftaleno que, en forma de clorhidratos son perfectamente solubles en agua y encuentran que el isómero con el metilo en 2 es tres veces más activo que la vitamina K₁ (2415 unidades pollo por mg), y ha producido excelentes resultados clínicos. El isómero con el metilo en 3 tiene una actividad algo menor (1567 unidades pollo por mg). (Laboratorios de Investigación de Parke, Davies and Co., Detroit.)—F. GIRAL.

Observaciones adicionales sobre la actividad de vitamina K de las quinonas. FERNHOLZ, E., H. B. MACPHILLAMY y S. ANSBACHER, *Additional Observations on the Vitamin K Activity of Quinones*. J. Amer. Chem. Soc., LXII, 1619. Washington, D. C., 1940.

En relación con la actividad de vitamina K encontrada por Ansbacher y Fernholz en la florona (2,5-dimetil-1,4-benzoquinona) estudian los autores del presente trabajo la 2-metil-5, 6, 7, 8-tetrahidro-1,4-naftoquinona, suponiendo que por su semejanza con aquella había de tener gran actividad. Obtenida por reducción catalítica, con óxido de platino, de la 2-metil-1,4-naftoquinona han encontrado, sin embargo, que a dosis de 1 mg su actividad puede considerarse como prácticamente despreciable.

Por el mismo método han hidrogenado la vitamina

sintética K₂, obteniendo la β , γ , 5, 6, 7, 8-exahidrovitamina K₂, la que, en contraposición con lo indicado por Fieser, Tishler y Sampson, no presenta actividad de vitamina K aun a dosis de 2 mg.

Finalmente, han preparado también el naftotocofeol y su producto quinoideo por oxidación del mismo, en solución alcohólica, con cloruro férrico. Igualmente, en contra de lo afirmado por los autores citados, el tocoferol no resultó activo, en absoluto, con cantidades de 1 mg, pero lo fué completamente a esta dosis su producto de oxidación. (*The Squibb Institute for Medical Research*, New Brunswick, N. Y.)—J. VÁZQUEZ SÁNCHEZ.

Actividad de vitamina K de ciertos naftoles y tetralonas. TISHLER, M., L. F. FIESER y W. L. SAMPSON, *Vitamin K activity of certain naphthols and tetralones*. J. Am. Chem. Soc., LXII, 1881. Washington, D. C., 1940.

La actividad antihemorrágica que presentan los derivados 5,8-dihidro y 2,3-óxido de la vitamina K₁ y de la 2-metil-naftoquinona-1,4 se cree debida a la transformación biológica en quinonas. En apoyo de esta hipótesis se estudió la actividad de los dos metilnaftoles -1 sin sustitución en 4, (3-metil-naftol-1 y 2-metil-naftol-1), es decir, los fácilmente transformables en metil-nafto hidroquinona y se encontraron muy activos a dosis de 1 γ , en cambio los naftoles que no pueden dar metil-naftoquinona como 1-metil-naftol-2, 3-metil-naftol-2 y 4-metil-naftol-1 resultaron negativos aun a dosis de 100 γ .

Se estudió también la actividad de la 2-metil-naftilamina-1 que puede funcionar como precursor de la metilnaftoquinona y se encontró activa a dosis de 5 γ . Incluso el 2-metilnaftaleno resultó activo con 1 000 γ . Ensayan también la 3-metil-tetralona-1 y la 2-metil-tetralona-1 como posibles precursores de los naftoles y los encuentran muy activos. Consideran que, incluso la actividad de ésteres y éteres de la metil-naftohidroquinona, es debida a su transformación en quinona bien por oxidación directa o previa hidrólisis. (Laboratorios de Investigación de *Merck & Co. Inc.* Rahway; Univ. de Harvard, Cambridge; Instituto Merck de investigación terapéutica, Rahway.)—LIDIA CALDERÓN.

Actividad biológica de las vitaminas K naturales y de algunos compuestos relacionados. DAM, H., J. GLAVIND y P. KARRER, *Die biologische Aktivität der natürlichen K-Vitamine und einiger verwandter Verbindungen*. Helv. Chim. Acta, XXIII, 224. Basilea, Ginebra, 1940.

Como la actividad relativa de distintas quinonas antihemorrágicas dada por diversos investigadores americanos (cf. CIENCIA, I, pp. 93 y 426) varía grandemente, los autores valoran minuciosamente, con el método original de Dam, una serie de compuestos y obtienen el siguiente número que expresa millones de unidades Dam por gramo de sustancia: vitamina K₂ 12; K₂ 8; diacetato de dihidro-K₁ 1; 2-metil-naftoquinona 25; diacetato de 2-metil-naftohidroquinona-1,4 14; disuccinato de 2-metil-naftohidroquinona 15; 2-fetil-naftoquinona 0,05; acetato de 2-oximetil-naftoquinona-1,4 0,1; naftoquinona-1,4 0,05; 2-metil-naftoquinon-monoxima 5; clorhidrato de 2-metil-4-amino-naftol 10. Como se ve, la actividad

de K_1 queda rebajada a 12 en lugar de 20 millones de unidades que dieron previamente los propios autores. Confirman idéntica actividad en K_1 sintética y natural, y discrepan de Ansbacher y Fernholz (1939) en el sentido de que no encuentran ningún concentrado de alfalfa más activo que K_1 pura. Al diacetato de dihidro- K_1 le encuentran 1/12 la actividad de K_1 , en vez de 1/2 como los autores americanos. A la metil-naftoquinona la encuentran 2 veces más activa que K_1 , y al diacetato de la metil-naftohidroquinona algo más de la mitad, o sea algo más que K_1 . Como este diacetato a diferencia de la quinona es estable a la luz, los autores lo proponen como patrón internacional de actividad antihemorrágica atribuyéndole los 14 000 000 U/g que le ha encontrado, lo cual le da un valor práctico mayor porque entonces la norma para administración de compuestos antihemorrágicos tanto a animales de experiencia como a enfermos en la clínica, sería la de dar una unidad internacional por gramo de peso del enfermo o del animal, pues es la dosis necesaria para subir la actividad de protrombina de la sangre de casi 0 a 100 por 100 de su valor normal. Resaltan la importancia del grupo metilo en 2 para la actividad biológica pues cuando no lo hay (fitil-naftoquinona, naftoquinona, acetato de 2-oximetil-naftoquinona) disminuye mucho. Dan luego una lista de otras quinonas con actividad mucho más baja: la 2-hidroxi-naftoquinona-1,4 (tampoco tiene metilo en 2), varias trimetil-naftoquinonas-1,4 (2,3,5; 2,3,6; 3,5,7; 3,6,7) y 3,5,7-trimetil-naftoquinona-1,2. Entre las benzoquinonas encuentran algunas con actividad aunque muy baja: trietilbenzo-quinona, trimetil- γ -oxibutil-benzoquinona, timoquinona, carvacroquinona, duroquinona, quinona del α -tocoferol. La antraquinona es activa aunque poco, pero la fenantrenoquinona es inactiva. (Instituto Bioquímico de la Universidad, Copenhague, e Instituto Químico de la Universidad, Zurich.)—F. GIRAL.

FARMACOLOGIA Y QUIMIOTERAPIA

Nuevo estudio sobre la estimulación central producida por aminas simpatomiméticas. SCHULTE, J. W., E. C. REIF, J. A. BACHER, W. S. LAWRENCE y M. L. TAINTER, *Further study of central stimulation from sympathomimetic amines.* J. Pharmacol. Exper. Therap., LXXI, 62. Baltimore, 1941.

Es conocido que ciertas aminas simpatomiméticas, además de sus efectos sobre la circulación y otros sistemas bajo control nervioso autónomo, tienen una acción directa sobre el sistema nervioso central. Aunque algunas de estas aminas tienen un efecto muy débil para acelerar el despertar de una narcosis profunda, los autores habían observado que una vez despiertos los animales muestran una gran excitación semejante a una estimulación intensa de los centros superiores del cerebro. Por eso, desarrollan un método para la determinación cuantitativa de la actividad espontánea de ratas no narcotizadas y con él estudian el efecto de 75 aminas simpatomiméticas inyectadas subcutáneamente. De todas ellas, las derivadas de la fenil-isopropilamina se muestran mucho más activas que las demás y dentro del grupo la *d*-bencedrina es la más activa de todas. De los varios isómeros de la efedrina, las pseudoefedrinas son inactivas y la mayor potencia se encuentra en la *L*-efedrina que sólo alcanza el orden de magni-

tud de la *L*-bencedrina, el isómero menos activo de todas las bencedrinas. La *L*-adrenalina a dosis bajas produce un estímulo comparable al de la bencedrina pero en las dosis convenientes la intensidad y duración son mucho menores. Aminas simpatomiméticas tan típicas como tiramina, sinefrina (simpatol), neosinefrina (adrianol), adrenalona (cefrina), cobefrina (corbasil) y octina, carecen en absoluto de estimulación central. Ninguna modificación en la molécula de la fenil-isopropil-amina (bencedrina): cambios en la longitud de la cadena lateral, intercambio en las posiciones relativas de los sustituyentes, introducción en el núcleo de oxhidrilos, cloro, amino, metoxi o metilo, es capaz de elevar la actividad.

El número de sustancias estudiado es suficiente para demostrar que las condiciones óptimas de estimulación central residen en la molécula de la *d*-fenil-isopropil-amina. Las 75 sustancias estudiadas han sido suministradas por distintos Laboratorios e investigadores, entre ellas el 1,3-difenil-2-amino-propano por el Dr. A. Novelli, de Buenos Aires. (Departamento de Farmacología, Escuela de Medicina de la Univ. Stanford, San Francisco.)—F. GIRAL.

N¹-Dodecanoilsulfanilamida. I. Infecciones experimentales con estreptococos hemolíticos beta. CLIMENKO, D. R. y R. L. SCHMIDT, *N¹-Dodecanoilsulfanilamida. I. Experimental Infections with beta Hemolytic Streptococci.* Proc. Soc. Exper. Biol. Med., XLIII, 622. Nueva York, 1940.

Demuestran que la *N¹-dodecanoilsulfanilamida* administrada al ratón en solución oleosa tiene una gran actividad terapéutica, mayor que la de la sulfanilamida, frente al estreptococo hemolítico beta. En cambio, en solución acuosa pierde totalmente su actividad.

Id. II. Infecciones experimentales con Mycobacterium tuberculosis. CLIMENKO D. R., *Id. II. Experimental Infections with Mycobacterium tuberculosis.* Id. pág. 624.

Dados los resultados prometedores obtenidos por algunos autores para detener la evolución del proceso tuberculoso en cuyes con sulfanilamidas y dada la gran solubilidad en las grasas de la *N¹-dodecanoilsulfanilamida*, ensayan este compuesto frente al bacilo tuberculoso humano cuyo crecimiento inhibe *in vitro* por un período de 90 días, a la concentración de 10 mg/100 cm³ de caldo. Igualmente inhibe el desarrollo *in vivo* en cuyes infectados subcutáneamente con una raza humana de bacilo tuberculoso. (Laboratorio de Farmacología. The Calco Chemical Co. Cold Spring Harbor.)—F. GIRAL.

FERMENTOS

Algunas propiedades toxicológicas y farmacológicas del fermento proteolítico ficina. MOLITOR, H., C. W. MUSHETT y S. KUNA, *Some toxicological and pharmacological properties of the proteolytic enzyme, ficin.* J. Pharmacol. Exper. Therap., LXXI, 20. Baltimore, 1941.

Aunque son conocidas desde hace tiempo las excelentes propiedades terapéuticas de la ficina, fermento

proteolítico del latex de varias especies de *Ficus*, y se usa clínicamente sobre todo como antihelmíntico, se conoce muy poco de su toxicología y su farmacología, lo que pretenden remediar los autores. La toxicidad es variable para diferentes animales: la dosis letal para el 50 por 100 por vía oral es de 10 g/Kg en ratas y ratones y de 5 g/Kg en conejos y cuyes. La toxicidad por vía intravenosa es mucho mayor, la dosis varía de 50 a 100 mg/Kg. La toxicidad depende sobre todo de la cantidad total administrada y no de la concentración, y puede reducirse grandemente la correspondiente a una misma dosis subdividiéndola en dosis menores y administración repetida. Dosis subletales producen vómitos, diarreas sanguinolentas y postración general. La autopsia revela fuerte irritación del tracto gastrointestinal. Inyecciones parenterales producen graves alteraciones en los tejidos, lo que se observa también en aplicación local. Inyecciones intravenosas de pequeñas dosis reducen el número de eritrocitos y prolongan marcadamente el tiempo de coagulación de la sangre. (Instituto Merck de investigación terapéutica, Rahway, N. J.)—F. GIRAL.

Quimopapaina: una proteasa cristalina nueva del latex de papaya. JANSEN, E. F. y A. K. BALLS, *Chymopapain: a new crystalline proteinase from papaya latex*. J. Biol. Chem., CXXXVII, 459, Baltimore, 1941.

En la preparación de papaina cristalizada, los autores encontraron que el rendimiento obtenido sólo representaba una pequeña parte de la actividad proteolítica total del latex de papaya fresco. Ahora aíslan en estado cristalino el nuevo fermento responsable de ese resto de actividad, al que llaman *quimopapaina* que se encuentra en la papaya en mayor cantidad que la papaina misma, es más soluble que ella, da francamente positiva la reacción de grupos -SH, tiene la misma actividad respecto a la coagulación de la leche (referida a unidad de nitrógeno proteico), pero tiene la mitad de actividad que la papaina respecto a la digestión de la hemoglobina. (Laboratorio de investigaciones sobre fermentos. Oficina de Química e Ingeniería Agrícola. Departamento de Agricultura de los E. U. Washington, D. C.)—F. GIRAL.

Sobre el aislamiento y las propiedades de la carboxilasa. GREEN, D. E., D. HERBERT y V. SUBRAHMAYAN. *On the isolation and properties of carboxylase*. J. Biol. Chem., CXXXV, 795, Baltimore, 1940.

De levadura de cerveza obtienen carboxilasa pura mediante salificación fraccionada. El fermento contiene 0,46 por 100 de difosfotiamina (= cocarboxilasa = éster difosfórico de la vitamina B₁) y 0,13 por 100 de magnesio. 1 mg de este preparado cataliza la formación de 12 100 cm³ de CO₂ por hora a 30°. 1 mol. difosfotiamina cataliza por tanto la descomposición de 840 mol. ac. pirúvico por minuto a 30°. Por precipitación en solución amoniacal de sulfato amónico se separan los tres componentes: proteína específica, difosfotiamina y Mg. Con los tres se reconstituye la actividad encimática original, para lo cual el Mg se puede sustituir por cualquier otro catión divalente (Mn, Fe, Ca, Cd, Zn, Co). Cationes mono o trivalentes no son activos. La difosfotiamina, no puede sustituirse por tiamina (vitamina B₁), monofosfotiamina, coencima I, dinucleó-

tido de flavina y adenina, ac. adenílico ni trifosfato de adenosina. El catión metálico parece ser que desempeña el papel de una especie de "cemento" para unir a la proteína específica con el grupo prostético. La proporción molecular de la proteína a la difosfotiamina es de 1:1. y la de difosfotiamina al magnesio 1:5. (Departamento de Bioquímica. Univ. de Cambridge, Inglaterra.)—F. GIRAL.

La reducción encimática del citocromo c. Reductasa del citocromo c. HASS, E., B. L. HORECKER y T. R. HOGNESS, *The enzymatic reduction of cytochrome c. Cytochrome c reductase*. J. Biol. Chem., CXXXVI, 747, Baltimore, 1940.

Hasta ahora no se ha descrito un fermento o sistema de fermentos que catalice la reacción fisiológica entre el citocromo c y el nucleótido de trifosfopiridina reducido, pues si bien varias de las flavoproteínas conocidas son capaces de reaccionar con el nucleótido de piridina, ninguna de ellas lo hace directamente con el citocromo c. Los autores aíslan de la levadura este fermento desconocido, el cual reacciona con extraordinaria rapidez tanto con el citocromo c oxidado como con el nucleótido de trifosfopiridina reducido, y le dan el nombre de *reductasa del citocromo c*. El nuevo fermento es también una flavoproteína cuyo grupo prostético es un mononucleótido de aloxacina. Tiene un peso molecular aproximado de 75 000 y su gran inestabilidad y elevada sensibilidad explican por qué, ha escapado hasta ahora a la observación de los investigadores. Este fermento completa totalmente el sistema biológico de óxido-reducción formado por la cadena exosa monofosfato-citocromo c. (Laboratorio químico George Herbert Jones de la Universidad de Chicago.)—F. GIRAL.

FISIOLOGIA PATOLOGICA

Estudios químicos y metabólicos sobre fenil-alanina. II. El contenido de la sangre y del líquido céfalo-raquídeo en la oligofrenia fenilpirúvica. JERVIS, G. A., R. J. BLOCK, D. BOLLING y E. KANSE, *Chemical and metabolic studies on phenylalanine. II. The phenylalanine content of the blood and spinal fluid in phenylpyruvic oligophrenia*. J. Biol. Chem., CXXXIV, 105, Baltimore, 1940.

La oligofrenia fenilpirúvica es una alteración congénita del metabolismo que se caracteriza clínicamente por una deficiencia mental y químicamente por la excreción de ac. fenil-pirúvico en la orina. Los autores analizan la sangre de 16 pacientes con tal enfermedad y encuentran en ella 15-41 mg por 100 cm³ de fenil-alanina y ausencia total de ac. fenil-pirúvico. Ninguna de ambas sustancias se encuentra en la sangre de individuos normales. El contenido de fenil-alanina en sangre aumenta considerablemente después de la ingestión de proteínas, de fenilalanina, de ac. fenil-pirúvico y de ac. fenil-láctico, pero ninguna de ellas es capaz de producir aparición de acs. fenil-pirúvico o fenil-láctico en la sangre.

El líquido céfalo-raquídeo de enfermos con oligofrenia fenilpirúvica contiene fenil-alanina pero no ac. fenil-pirúvico, y la cantidad de aquella aumenta por ingestión de fenil-alanina. (Departamentos de Neuropatología y Bioquímica, Instituto Psiquiátrico y Hos-

pital del Estado de Nueva York. *Letchworth Village*, Departamento de Higiene Mental del Estado de Nueva York, Thiell, Nueva York.)—F. GIRAL.

GEOLOGIA

La ruptura del lago glacial en la quebrada de Ulta en el año de 1938.—KINZL, H.—Bol. Mus. Hist. Nat. "Javier Marco", Univ. Mayor de San Marcos, IV, N° 13, 153-167, 5 figs. Lima, 1940.

El autor estudia las consecuencias de tan interesante fenómeno geológico que, en 20 de enero de 1938, arrasó el valle del Río Buin, que se une con el Valle del Río Santo al Norte de Carhuás. La ruptura parece fué originada por fuertes lluvias; la quebrada de Ulta se cubrió de considerable depósito de arcilla, arena y piedra gruesa y en Janarajupampa los depósitos procedían directamente de las morrenas del valle glacial, en el que se había formado una gran grieta o hendidura. La ola de inundación formó, en sitios escalonados, hendiduras semejantes a las del lago glacial dejando las piedras arrancadas más bajas que los escalones. En el trabajo se consignan otras muchas observaciones acerca de este interesante fenómeno.—E. RIOJA.

Geología sobre el Ordoviciano de Antioquia. (Resumen.) BOTERO ARANGO, G. Rev. Miner., XVII, N° 99, 8249-8256, 5 microf., 2 mapas. Medellín (Colombia), 1940.

Se trata del resumen de un trabajo presentado al VIII Congreso Científico Americano, en el que el autor, Profesor de Geología en la Facultad Nacional de Minas de Medellín, bosqueja la Geología del Departamento de Antioquia en la parte comprendida entre el Río Magdalena y la divisoria con el Cauca. Esta región corresponde a la Cordillera Andina Central.

Diferencia dos zonas importantes, una occidental formada en gran parte por un inmenso batolito de diorita cuarcífera acompañado de rocas metamórficas anfibolíticas principalmente y otra oriental con rocas metamórficas (neis, sercitocitas, anfibolitas, cuarcitas, calizas, etc.), que pasan a sedimentarias de tipo paleozoico (pizarras). El batolito de diorita cuarcífera tiene un mínimo de extensión de unos 8000 Km² lo cual le acerca al del sur de Alaska, que es el mayor de los que se conocen.

Estudia de un modo rápido esas rocas de las que presenta algunas microfotografías, así como el contacto del batolito con los materiales que le cubren.

Por último, se ocupa de un yacimiento de Graptolites existente en las cercanías de la estación de Cristalina, en la línea del ferrocarril de Antioquia y que es el único que se conoce hasta ahora de Colombia. Por determinaciones efectuadas por E. Kirk, J. V. Harrison y el autor, parece que se encuentran allí *Didymograptus nitidus* Hall., *D. extensus* Hall., *D. gibberatus* Nich., *D. hirundo* Salt. y *Dictyonema*?, por lo que la edad debe corresponder al Ordovícico inferior en un piso equivalente al Beekmantown de Nueva York y al Arenig europeo. El yacimiento, que he tenido ocasión de visitar juntamente con el autor, es verdaderamente rico y muy interesante.

En uno de los mapas se localiza el yacimiento fosilífero y en otro se boceta la Geología de toda la región.—J. ROYO Y GÓMEZ.

Capas jurásico-cretácicas (Girón) en Colombia y Venezuela. OPPENHEIM, V., *Jurassic-Cretaceous (Giron) beds in Colombia and Venezuela*. Bull. Amer. Assoc. of Petrol. Geol., XXIV, N° 9, 1611-1619, 5 figs. Tulsa, Oklahoma, 1940.

Las formaciones estratigráficas en Colombia han recibido sus denominaciones más bien por su aspecto litológico que por sus caracteres paleontológicos, debido a lo cual su edad no está aún bien fijada ni corresponden la mayoría de las veces a las clásicas divisiones cronológicas. Una de las formaciones menos definidas es la llamada "Girón" por Hettner (1892) y a su determinación está dedicado el presente trabajo debido al Dr. Víctor Oppenheim, Geólogo del Ministerio de Minas y Petróleos de Colombia, muy conocedor de la Geología sudamericana.

Después de describir la formación y hacer un estudio comparativo con la correspondiente de Venezuela (Serie de La Quinta) llega a las siguientes conclusiones: 1° El verdadero Girón consiste en areniscas conglomeráticas y pizarras arcillosas rojas transgresivas sobre el basamento metamórfico; aparentemente es de edad jurásica, a causa de que estas capas representan la continuación meridional de la formación de La Quinta fijada como de aquellos tiempos. 2° Con un gran desarrollo yace por debajo de la serie de areniscas del Cocuy del Cretácico inferior que parece corresponder a la serie de Tomón o capas de Uribe de Venezuela.

En la región de Cáqueza-Río Negro, en los alrededores de Bogotá, la serie del Cocuy ha sido confundida por Kehrer (serie de Cáqueza) con el Girón.

En un bosquejo paleogeográfico del NW. de América del Sur el Jurásico mostraría que la sedimentación marina de esa edad en el Perú seguiría por Colombia y Venezuela hasta Trinidad, de acuerdo con los estudios de A. G. Hutchison (1938) que señala la existencia de una fauna de Amonites del Jurásico superior cerca de Puerto España (Trinidad).

Un mapa y cuatro fotografías de esta formación completan este interesante trabajo.—J. ROYO Y GÓMEZ.

FISICA

Colisiones de partículas alfa con núcleos de carbono. WRENSHALL, G. A., *Collisions of Alpha Particles with Carbon Nuclei*.—Phys. Rev., LVII, 1095-1100, 2 gráficas. Lancaster, Pa., 1940.

Más de 750 000 trayectorias de partículas alfa de torio ($C + C'$) en la niebla han sido fotografiadas con una cámara estereoscópica, empleando una cámara de niebla que se llenó, en una serie de observaciones, de cloruro de metilo y helio, y en la otra serie, de acetileno y helio. Para cada serie se ha construido una curva de alcance-velocidad para el carbono, trazando los alcances medidos, reducidos a valores standard en aire, contra las velocidades calculadas para un total de 55 colisiones seleccionadas de partículas alfa contra carbono. Estas curvas se usan para poner a prueba la validez del método de reducir los alcances de núcleos pesados de retroceso en cualquier gas a valores en aire standard. En el presente caso se ha observado una validez parcial del método. Se da una relación empírica entre la dispersión total media (en alcance), los números atómicos de los átomos que componen el medio absorbente, y el número

atómico del núcleo de retroceso. Se ofrece también un breve análisis de la efectividad de ciertos errores en los resultados para la relación alcance-velocidad.—(Laboratorio de Física Sloane, Universidad de Yale, New Haven, Conn.)—A. BAÑOS.

Acerca del propuesto origen termoelectrico del magnetismo terrestre.—INGLIS, D. R. y E. TELLER, *On the Proposed Thermoelectric Origin of the Earth's Magnetism.*—Phys. Rev., LVII, 1154-1155. Lancaster, Pa., 1940.

En vista de la dificultad bien conocida de obtener una teoría que dé cuenta del orden de magnitud del momento magnético terrestre, 10^{26} dina^{1/2}cm², basada en las leyes conocidas de la Física, Elsasser ha hecho una proposición ingeniosa. Sugiere que las corrientes de convección del interior de la Tierra, tales como las postuladas por los geofísicos en relación con las derivadas continentales y otros problemas semejantes, están guiadas por fuerzas de Coriolis debidas a la rotación de la Tierra. Esto nos daría una distribución térmica lo bastante asimétrica para dar nacimiento a corrientes termoelectricas que compondrían un momento magnético dipolar (así como momentos de orden más alto). Sin embargo, nosotros nos proponemos probar que las limitaciones impuestas a las diferencias de temperatura y a las velocidades por el flujo conocido de calor a través de la corteza no permiten que las fuerzas de Coriolis ni las diferencias de temperatura sean lo bastante grandes para el objeto (a menos que la materia en el interior de la Tierra se conduzca de modo radicalmente diferente del que puede esperarse extrapolando a partir de las presiones de laboratorio).

En el caso más favorable, para un gran momento magnético, las corrientes de convección tendrían una forma más o menos cilíndrica, con sus ejes paralelos al eje de rotación. La longitud de los cilindros sería aproximadamente R , el radio de la Tierra (o del núcleo), y podemos considerar que haya unos seis cilindros, cada uno de diámetro R . Sea la diferencia de temperatura entre la parte ascendente y la descendente de una de esas corrientes ΔT . Podemos suponer que la potencia termoelectrica Q de un tal circuito tiene el orden de magnitud conocido en los termopares de laboratorio, o sea $Q = 10^{-8}$ voltios grado⁻¹. No nos parece verosímil que Q pueda ser ni aproximadamente tan grande, como consecuencia de la distribución inhomogénea de diferentes materiales en el seno de la materia turbulenta, según también se deduce de la parte detallada de las sugerencias de Elsasser. No obstante, podría aproximarse a esos valores a causa de la existencia de un par de presión dentro del vórtice. El momento magnético resultante de los vórtices es entonces $\sigma Q \Delta T R^3$, donde σ es la conductividad específica, unas 10^4 dina^{1/2}voltio⁻¹cm⁻¹, como en el hierro ordinario. Puesto que este es el momento magnético en el caso más favorable, tendremos la desigualdad

$$\sigma Q \Delta T R^3 = 2 \times 10^{26} \Delta T \text{ dina}^{1/2} \text{ cm}^2 \text{ grad}^{-1} \leq 10^{26} \text{ dina}^{1/2} \text{ cm}^2 \quad (1)$$

o sea

$$\Delta T \leq 5^\circ \text{ C}$$

Esa convección térmica es motivada por una fuerza impulsora por unidad de volumen que podemos expresar así, $D = \alpha \rho g \Delta T$, donde α es el coeficiente de ex-

pansión volumétrica, ρ la densidad, y g la aceleración de la gravedad, que podría equivaler a un promedio de 600 dinas por gramo dentro de la Tierra. Podemos con seguridad tomar α como 10^{-5} grado⁻¹. Haciendo uso de (1), tendremos como fuerza impulsora media por unidad de volumen

$$D \leq 0.03 \rho \text{ dina } g^{-1} \quad (2)$$

La fuerza de Coriolis por unidad de volumen es $C \approx 2 \rho \omega v$, donde v es la velocidad de convección que prevalece y ω es la velocidad angular de la Tierra, 10^{-4} seg.⁻¹. El valor posible de v está limitado por el conocido flujo de calor a través de la costra terrestre, 5×10^{12} calorías por segundo, gran parte del cual se debe a la radioactividad en la costra. El transporte de calor por convección dentro de la Tierra puede considerarse igual a $R^2 v \rho s \Delta T$, donde s es el calor específico. Tomando el valor razonable $\rho s = 1$ cal. grad.⁻¹ cm⁻³, tenemos la desigualdad:

$$3 \times 10^{17} v \Delta T \leq 5 \times 10^{12} \text{ grad. cm seg}^{-1} \quad (3)$$

o juntamente con (1)

$$v \leq 3 \times 10^{-6} \text{ cm seg}^{-1} \quad (4)$$

Usando este valor de v , tenemos para la fuerza de Coriolis por unidad de volumen:

$$C \leq 6 \times 10^{-9} \text{ dina } g^{-1} \quad (5)$$

Esto es muchísimo menos que la fuerza impulsora por unidad de volumen (2), que debe tropezar con una resistencia de fricción comparable a ella en un estado normal. No parece verosímil que esta debilísima fuerza de Coriolis tenga una influencia apreciable en determinar la forma de las corrientes de convección.

Nuestras consideraciones no excluyen la posibilidad de convección de materiales guiada por fuerzas de Coriolis. Pero semejante convección sólo puede suponerse en el caso de que ΔT sea mucho menor de 5° , y esto sería insuficiente para dar cuenta del magnetismo terrestre por cualquier mecanismo que hasta ahora se haya propuesto. (Universidad Johns Hopkins, Baltimore, y Universidad George Washington, Washington).—A. BAÑOS.

LIBROS RECIBIDOS

- GRAY, J. W., *Las avanzadas de la Ciencia*, trad. de M. Jacqué y R. de Alcázar. XVII + 400 pp. Edición publicada por la Cía. Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, S. A. México, 1940.
- GIBSON, W. H. y W. L. WEBB, *Concrete design and construction*. American Technical Society. 500 pp. Chicago, 1941.
- HOBBS, G. M., J. MACKINNEY y J. R. DALZELL, *Practical Mathematics*. American Technical Society. VIII + 597 pp. Chicago, 1941.
- GARMA, A., *Psicoanálisis de los sueños*, Edit. El Ateneo. 237 pp., Buenos Aires, 1940.
- EDWARDS, F. W., *Mosquitoes of the Ethiopian Region. III. Culicine adults and pupae*. British Museum (Natural History), VIII + 499 pp., 184 figs., 4 láms. en color. Londres, 1941.

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas.

TRABAJOS QUE SE PUBLICARAN EN EL NUM. 3 Y SIGUIENTES DEL SEGUNDO TOMO:

JOSE ERDOS, *Sobre las materias colorantes sintéticas empleadas en Terapéutica.*

J. BEJARANO, *Eczema y estados afines.*

JOSE ZOZAYA, *Estudio epidemiológico de la brucelosis en México, D. F.*

M. BLAU, *La Radioactividad artificial y su aplicación en problemas de la Ciencia moderna.*

ALCIDES PRADO, *Os movimientos das serpentes.*

F. GIRAL, *Sobre la obtención de los compuestos dialquilmercúricos.*

B. F. OSORIO TAFALL, *Adquisiciones recientes sobre los virus filtrables.*

CIENCIA

Revista hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas.

CONDICIONES DE SUSCRIPCION Y VENTA:

La suscripción a la Revista CIENCIA se efectuará por semestres o por años, conforme a la siguiente tarifa de precios:

En México: Suscripción por seis meses; 8 pesos m/n.
" " un año 15 " "

En los demás países: Suscripción
por seis meses: 1.75 Dlls. U. S. A.
" un año 3.00 " "

Precio del número suello:

En México: 1.50 pesos m/n.

En los demás países: 0.30 Dlls. U. S. A.

Suscripciones y venta en las principales librerías y en las oficinas de

EDITORIAL ATLANTE, S. A.

ARTES 53. MEXICO, D. F.

(Teléfonos: Ericsson 18-41-97; Mexicana: L-94-53. Dirección telegráfica: ATLANTE.)

Cuenta bancaria: Banco Nacional de Comercio Exterior.—Gante 15. México, D. F.

INSERCIÓN DE ANUNCIOS

Precios por una inserción

Anunciantes residentes en México:

		Página entera	Media página	Cuarto página
4a. página de forros	\$ m/n.	250	—	—
1a. " " anuncios	" "	200	125	65
2a. y 3a. páginas de anuncios	" "	150	80	40
4a. y 5a. " " "	" "	200	125	65
6a. y 7a. " " "	" "	150	80	40
8a. página de anuncios	" "	200	125	65

Anunciantes residentes en los demás países:

	Dlls. U. S. A.	Página entera	Media página	Cuarto página
4a. página de forros	50	—	—	—
1a. " " anuncios	40	25	13	
2a. y 3a. páginas de anuncios	30	16	8	
4a. y 5a. " " "	40	25	13	
6a. y 7a. " " "	30	16	8	
8a. página de anuncios	40	25	13	

Descuentos:

Si las inserciones se ordenan para seis números seguidos se bonificará un 5% (cinco por ciento) sobre su importe.
En los contratos de anuncios que comprendan doce números seguidos se concederá una bonificación del 10% (diez por ciento).

Plazo de admisión de anuncios: Hasta diez días antes de la aparición del número respectivo.

DICCIONARIOS CIENTIFICOS ATLANTE



ACABA DE APARECER

DICCIONARIO

DE

FILOSOFIA

ORIGINAL DE

JOSE FERRATER MORA

*Un volumen de 23 × 15.5 centímetros, encuadernado en tela, con 600 páginas
de texto a dos columnas*

PRECIO: 4.00 dólares U. S. A.

En un solo volumen se ofrece en este Dicionario una visión completísima de la terminología científica, de la historia del pensamiento, de las modernas tendencias y de las grandes figuras de la filosofía en todas las épocas. Escrita en un estilo claro y preciso, rigurosamente científica en todos sus detalles, esta obra procura una completa orientación sistemática y bibliográfica sobre los temas filosóficos. A diferencia de otros diccionarios científicos, la obra que ahora presenta Editorial Atlante informa sobre el pensamiento filosófico en todas las naciones, y por primera vez valora en su conjunto la aportación de los pueblos hispano-americanos en este esencialísimo sector de la cultura.

DE VENTA EN TODAS LAS LIBRERIAS DE AMERICA
Y EN

EDITORIAL ATLANTE, S. A.

CALLE DE LAS ARTES, 53.—MEXICO, D. F.